

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المطروحة :

١ عند زيادة سعة اهتزاز مصدر الصوت إلى الضعف فإن شدة الصوت .....

- (أ) تقل إلى الربع.
- (ب) تزداد إلى الضعف.
- (ج) تقل إلى النصف.
- (د) تزداد إلى أربعة أمثال قيمتها.

٢ يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف ..... الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة.

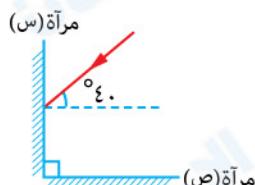
- (أ) حجم
- (ب) شدة
- (ج) سرعة
- (د) تردد

٣ عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي، يكون أقل ألوان الطيف انحرافاً للضوء .....

- (أ) الأحمر.
- (ب) الأخضر.
- (ج) الأزرق.
- (د) البنفسجي.

٤ إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة ساقار ٧٥ سنًا ويدور ١٦٠ دورة في نصف دقيقة، فإن تردد النغمة الصوتية الصادرة يساوي ..... هيرتز.

- (أ) ٤٥٠
- (ب) ٣٠٠
- (ج)  $\frac{1}{٤٥٠}$
- (د)  $\frac{١}{٣٠٠}$



١ الشكل المقابل يوضح سقوط شعاع ضوئي على المرأة (س)،

أكمل مسار الشعاع الضوئي الساقط،

ثم احسب قيمتي زاويتي السقوط والانعكاس عن المرأة (ص).

2 | اخبار

### ١. اخترا الإحایة الصحيحة مما ين الإحایات المعطاة :

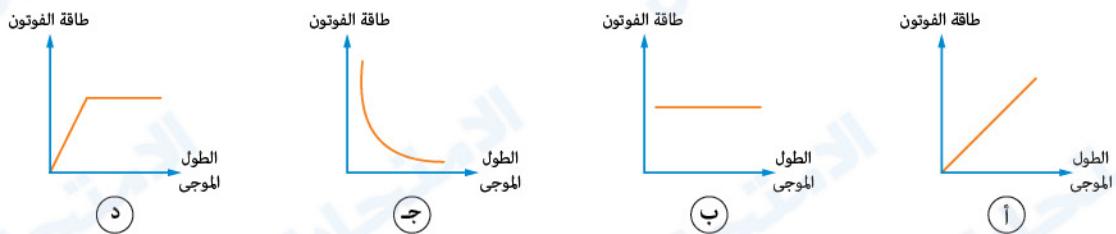
١ عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس مستو، فإن زاوية السقوط تساوى .....

أ) صفر.  
ب)  $60^\circ$ .  
ج)  $90^\circ$ .  
د)  $180^\circ$ .

٢) الموجة الصوتية التي تقطع  $3400$  متري  $10$  ثانية وترددتها  $170$  هيرتز يكون طولها الموجي ..... متر.

٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣

الشكل ..... يعبر عن العلاقة بين الطول الموجي وطاقة الفوتون. ٣



٤ عند انتقال الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج ، تكون زاوية السقوط ..... زاوية الانكسار.

- أقل من
- تساوي
- أكبر من
- ضعف

٤ علل: الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر شدة من الصوت المنتقل في الهواء.

## ٣

## اختبار

١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١ الضوء ..... أكبرألوان الطيف ترددًا.

Ⓐ الأبيض  
Ⓑ الأحمر  
Ⓒ الأصفر  
Ⓓ البنفسجي

٢ إذا علمت أن سرعة الضوء في الهواء  $3 \times 10^8$  م/ث ومعامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ فإن سرعة الضوء

في الزجاج تساوى ..... م/ث

Ⓐ  $3 \times 10^8$   
Ⓑ  $3 \times 10^9$   
Ⓒ  $3 \times 10^{10}$   
Ⓓ  $3 \times 10^{11}$

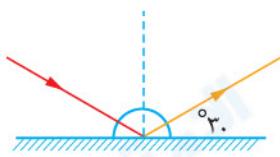
٣ تردد النغمة التوافقية ..... تردد النغمة الأساسية.

Ⓐ أكبر من  
Ⓑ أقل من  
Ⓒ يساوى  
Ⓓ لا توجد علاقة

٤ في الشكل المقابل :

زاوية السقوط تساوى .....

Ⓐ  $30^\circ$   
Ⓑ  $40^\circ$   
Ⓒ  $60^\circ$   
Ⓓ  $90^\circ$



٥ عند إدارة عجلة سافار باليد ولامسة أسنان أحد تروسها بصفحة مرنة أصدرت نغمة ترددتها ٥٦ هيرتز،

إذا كان عدد أسنان الترس ٣٠ سن، **فما عدد دورات العجلة في الدقيقة؟**

## اختبار ٤

١ اختـر الإجـابة الصـحـيـحة مـا بـيـن الإـجـابـات المـعـطـاـة :

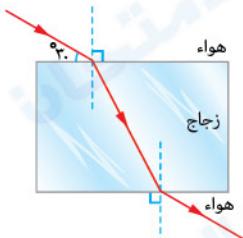
١ تـسـتـخـدـمـ الـمـوـجـاتـ الـتـىـ تـرـدـدـهـا ..... لـتـفـتـيـتـ حـصـوـاتـ الـكـلـىـ وـالـحـالـبـ دـوـنـ إـجـرـاءـ عـمـلـيـاتـ جـرـاحـيـةـ.

(أ) أقل من  $٢٠$  هيرتز  
 (ب) أكبر من  $٢٠$  هيرتز  
 (ج)  $٢٠$  كيلوهرتز  
 (د) أكبر من  $٢٠$  كيلوهرتز

٢ النـسـبـةـ بـيـنـ سـرـعـةـ الصـوـءـ الـأـحـمـرـ وـسـرـعـةـ الصـوـءـ الـبـنـفـسـجـيـ ..... الـوـاـحـدـ الصـحـيـحـ.

(أ) أقل من  
 (ب) يساوى  
 (ج) أكبر من

٣ من الشـكـلـ الـمـقـابـلـ،  
 قيمة زـاوـيـةـ الـخـرـوجـ ..... تـسـاـوىـ  
 (أ)  $٣٠$ °  
 (ب)  $٣٤,٥$ °  
 (ج)  $٤٨,٥$ °  
 (د)  $٦٠$ °



٤ إذا زـادـتـ المـسـافـةـ بـيـنـ مـصـدـرـ الصـوـتـ وـالـأـذـنـ مـنـ ٥ـ مـتـرـ إـلـىـ ١٠ـ مـتـرـ، فـإـنـ شـدـةـ الصـوـتـ تـقـلـ إـلـىـ

(أ) النـصـفـ.  
 (ب) الـثـلـثـ.  
 (ج) الـرـبـعـ.  
 (د) الـتـسـعـ.

٥ قـارـنـ بـيـنـ: الـانـعـكـاسـ الـمـنـظـمـ وـالـانـعـكـاسـ غـيرـالـمـنـظـمـ لـلـصـوـتـ.

## 5

## اختبار

## ١ اختـر الإجـابة الصـحـيـحة مـا مـا بـيـن الإـجـابـات المـعـطـاـة :

١ عند انتقال شعاع ضوئي مائلًا من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية، فإنه .....

- (أ) ينكسـر مـبـتـعـدـاً عـنـ العـمـودـ المـقـامـ.
- (ب) ينكسـر مـقـتـرـاً عـنـ العـمـودـ المـقـامـ.
- (ج) ينـفـذـ دونـ يـعـانـيـ انـكـسـارـاً.
- (د) ينـكـسـرـ بـزاـوـيـةـ تـسـاـوـيـ زـاوـيـةـ السـقـوـطـ.

٢ صـوتـ .....ـ منـخـفـضـ الـدـرـجـةـ وـمـرـتـفـعـ الشـدـةـ.

- (أ) المـرـأـةـ
- (ب) الأـسـدـ
- (ج) العـصـفـورـ
- (د) لـاـ تـوـجـدـ إـجـابـةـ صـحـيـحةـ

٣ تـنـاسـبـ طـاقـةـ الـفـوـتـوـنـ تـنـاسـبـاـ

- (أ) طـرـدـيـاـ معـ تـرـدـدـهـ.
- (ب) عـكـسـيـاـ معـ سـرـعـتـهـ.
- (ج) عـكـسـيـاـ معـ تـرـدـدـهـ.
- (د) طـرـدـيـاـ معـ طـوـلـهـ الـمـوـجـيـ.

٤ معـاـمـلـ الـانـكـسـارـ الـمـطـلـقـ لـلـمـاسـ يـحـتـمـلـ أـنـ يـكـوـنـ

- (أ) ٠,٥
- (ب) ٠,٨
- (ج) ١
- (د) ٢,٤

٥ ماـذـاـ يـحـدـثـ عـنـ هـبـوبـ الـرـيـاحـ فـيـ نـفـسـ اـتـجـاهـ اـنـطـلـاقـ صـوتـ صـفـارـةـ القـطـارـ

«ـبـالـنـسـبـةـ لـشـدـةـ الصـوتـ الـمـسـمـوـعـ»ـ،ـ معـ التـعـلـيلـ.

١

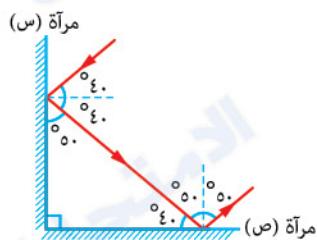
إجابة اختبار

١

٥ ١

٦ ٣

٧ ٤



١ زاوية السقوط على المرأة (ص) = زاوية الانعكاس عنها

$$= 50^\circ$$

٢

إجابة اختبار

١

٦ ١

٧ ٣

٨ ٤

١ لأن كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من كثافة الهواء، وشدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

٣

إجابة اختبار

١

٦ ١

٧ ٣

١ الزمن بالثانية (ز) =  $60 \times 1 = 60$  ثانية

$$\text{عدد الدورات (د)} = \frac{\text{التردد (ت)} \times \text{الزمن بالثانية (ز)}}{\text{عدد أسنان الترس (ن)}}$$

$$= \frac{60 \times 60}{30} = 120 \text{ دورة}$$

٤

إجابة اختبار

١  
ب ١٢  
ج ٤٣  
د ١٤  
د ٣

الانعكاس غير المنتظم	الانعكاس المنتظم
<ul style="list-style-type: none"> <li>* ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات عند سقوطها على سطح خشن.</li> <li>* يحدث على الأسطح الخشنة، مثل :</li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• قطعة من الجلد.</li> <li>• سطح ورقة الشجر.</li> <li>• چاكت من الصوف.</li> </ul> <li>* ينطبق عليه قانوني انعكاس الضوء.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول.</li> <li>* يحدث على الأسطح المصقوله، مثل :</li> <ul style="list-style-type: none"> <li>• سطح المرأة المستوية.</li> <li>• لوح من الاستانلس.</li> <li>• شريحة مستوية من رقائق الألومنيوم (الفويل).</li> </ul> <li>* ينطبق عليه قانوني انعكاس الضوء.</li> </ul>

٥

إجابة اختبار

١  
ب ١٢  
د ٤٣  
أ ١٤  
أ ٣

١ تزداد شدة صوت صفاره القطار، لأنه إذا كان اتجاه انتشار أمواج الصوت في نفس اتجاه حركة الرياح تزداد شدة الصوت المسموع.

١) أكمل العبارات الآتية بما يناسبها :

(١) درجة صوت الأسد ..... درجة صوت العصفور، لأن صوت الأسد ..... تردد من صوت العصفور.

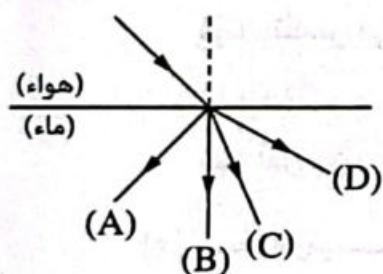
(٢) ودق الشجر والجلد من الأسطح التي يحدث عليها انعكاس ..... للضوء، بينما الأسطح المصقوله يحدث عليها انعكاس ..... للضوء.

(٣) أقل ألوان الطيف انحرافا ..... وأقلها طولاً موجيا ..... .

(٤) تحدث ظاهرة السراب في المناطق ..... نتيجة ..... .

(ب) احسب التردد **بالميجاهيرتز للنفمة المماثلة** لتردد نغمة صادرة عن عجلة ساقار، تدار بسرعة ٣٦٠ دورة في الدقيقة، علمًا بأن عدد أسنان الترس ١٠ سن.

٢) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :



(١) من الشكل المقابل، أى خط يمثل الشعاع الضوئي المنكسر؟ ..... .

(أ) ..... (ب) ..... (ج) ..... (د) ..... .

(٢) إذا سقط شعاع ضوئي على سطح عاكس بزاوية  $30^\circ$ ، فإنه ينعكس بزاوية ..... طبقاً للقانون الأول لانعكاس الضوء.

(أ) صفر .....  $30^\circ$  ..... (ب) .....  $60^\circ$  ..... (ج) ..... .



(٣) في الشكل المقابل، عندما يرن المنبه، تكون شدة الصوت التي يسمعها عادل ..... شدة الصوت التي يسمعها رامي.

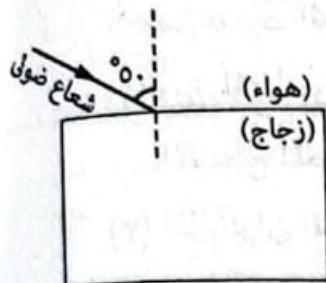
(أ) نصف ..... (ب) تساوى ..... (ج) ضعف ..... (د) أربع أمثال ..... .

(٤) عند زيادة سمك الوسط الشفاف

(ب) تقل نفاذية الضوء خلاله.  
 (أ) تقل وضوح الرؤية خلاله.  
 (د) جميع ما سبق.  
 (ج) يتحول إلى وسط شبه شفاف.

(ب) **في الشكل المقابل**، سقط شعاع ضوئي

على متوازي مستطيلات زجاجي :  
**أكمل** مسار الشعاع الساقط،  
 ثم **أوجد** قيمة زاوية الخروج.



## اختبار ١

على شهر مارس

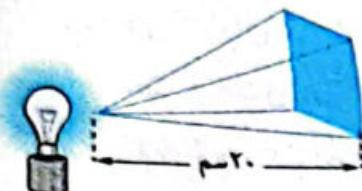
١

(١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا سقط شعاع ضوئي بزاوية  $40^\circ$  من الماء على السطح الفاصل بينه وبين الهواء،  
 فإنه ينكسر في الهواء بزاوية .....  
 (أ)  $40^\circ$   
 (ب) أكبر من  $40^\circ$   
 (ج) أقل من  $40^\circ$

(٢) ما الترتيب الصحيح للألوان الطيف الآتية أثناء مرورها خلال منشور ثلاثي  
 زجاجي بدءً من اللون الأقل ترددًا حتى اللون الأكبر ترددًا ؟  
 (أ) الأزرق - الأخضر - الأحمر - الأصفر.  
 (ب) الأخضر - الأزرق - الأصفر - الأحمر.  
 (ج) الأحمر - الأصفر - الأخضر - الأزرق.  
 (د) الأحمر - الأخضر - الأزرق - الأصفر.

(٣) الخاصية التي لا تتميز بها موجات الصوت، أنها .....  
 (أ) تنشأ من اهتزاز الأجسام.  
 (ب) تنتشر في الأوساط المادية.  
 (ج) موجات ميكانيكية طولية.  
 (د) تنتشر في الفراغ بسرعة  $240 \text{ م/ث}$



(٤) في الشكل المقابل : إذا كانت شدة استضاءة السطح تساوى (س) فإنها تصبح ..... عندما يكون السطح على بعد ٦٠ سم من المصباح.

(أ) س (ب)  $\frac{1}{4}$  س (ج)  $\frac{1}{9}$  س (د)  $\frac{1}{6}$  س

(ب) احسب سرعة الضوء في الماء إذا كان معامل انكساره المطلق ١.٣٣

(١) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وأعد تصويب العبارة الخطأ :

(١) النغمات التوافقية أعلى من النغمة الأساسية في الدرجة وأقل منها في الشدة. ( )  
 (٢) يبدو قاع حمام السباحة في موضع منخفض قليلاً عن موضعه الحقيقي، بسبب انكسار الضوء. ( )  
 (٣) إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٧٥ سنتاً ويدور ١٢٠ دورة في نصف دقيقة، فإن تردد النغمة الصوتية الصادرة عنه يساوى ٣٠٠٠ هيرتز. ( )  
 (٤) الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على السطح العاكس يرتد بزاوية انعكاس تساوى صفر.

(ب) علل : استخدام الموجات فوق السمعية في تعقيم المواد الغذائية والبن.

٣ على شهر مارس

اختبار

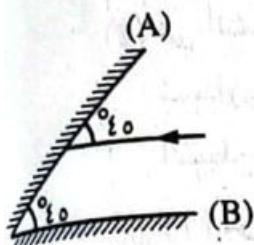
(١) اختر من الكلمات التالية ما يناسبها من العبارات التي تليها :

«يمكن تكرار بعض الكلمات أكثر من مرة»

تقل ، شدة ، اللبن ، الحفار ، درجة ، تزداد ، الكمان ، الهواء

(١) تتناسب ..... الصوت عند نقطة ما تتناسباً عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت، بينما تتناسب ..... الصوت طردياً مع تردد مصدره.  
 (٢) صوت ..... ذات تردد منتظم، بينما صوت ..... ذات تردد غير منتظم.  
 (٣) ..... شدة الصوت بنقص كل من سعة اهتزاز مصدره وكثافة الوسط، و ..... درجة الصوت بزيادة طول عمود الهواء المهتز.  
 (٤) ..... وسط شفاف يسمح ب النفاذ الضوء خلاله، بينما ..... وسط معتم لا يسمح ب النفاذ الضوء خلاله.

(ب) في الشكل المقابل: أكمل مسار الشعاع الضوئي حتى ينعكس عن المرأة (B)، ثم احسب قيمة زاوية الانعكاس عن المرأة (B).



١) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

(١) إذا كانت سرعة الضوء في الماس تساوى  $1,25 \times 10^8$  م/ث، فإن معامل الانكسار المطلق للماس يساوى

(ب) ١,٧٥

(١) ٤٢

(د) ٣,٧٥

(ج) ٤

(٢) إذا قلت المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما إلى النصف، فإن شدة الاستضاءة

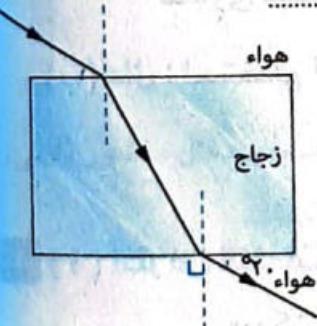
(أ) تقل إلى النصف.

(ب) تقل إلى الربع.

(ج) تظل ثابتة.

(د) تزداد إلى أربعة أمثالها.

(٣) في الشكل المقابل، أي من الاختيارات التالية صحيح؟



الاختيارات	زاوية السقوط	زاوية الانكسار	زاوية الخروج
(أ)	٤٢.	٧٠.	٢٠.
(ب)	٧٠.	٨٠.	٧٠.
(ج)	٤٢.	٢٠.	٧٠.
(د)	٧٠.	٥٠.	٧٠.

(٤) الزمن الذي تستغرقه عجلة سافار في عمل ١٥٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٣٠ سن وتردد الصوت الناشئ عنها ٤٥٠ هيرتز يساوى

(ب) ١٠

(١) ٥

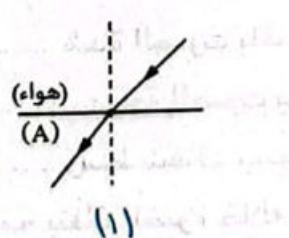
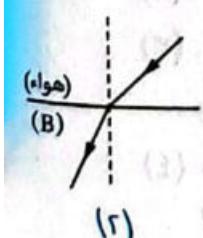
(د) ١٠٠

(ج) ٥٠

(ب) من الشكلين المقابلين،

أي الوسطين (A)، (B) أكبر كثافة ضوئية؟

مع تفسير إجابتك.



## النموذج الأول

10  
درجة

السؤال الأول: (١) اختار الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١ تتميز جميع الموجات الكهرومغناطيسية بأن لها نفس ..... في الفراغ.

(ج) السرعة (ب) التردد (ا) السعة (د) الطول الموجي

٢ إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والقمة الرابعة هي ٣٠ متر فإن الطول الموجي يساوى ..... أمتر.

(ج) ١٥ (ب) ١٠ (ا) ٥ (د) ٢٠

٣ الصوت الذي تردداته ٢٠٠ هيرتز يكون أكثر ..... من الصوت الذي تردداته ١٠٠ هيرتز.

(د) ضعفاً (ج) قوة (ب) غلظة (ا) حدة

٤ عند تحليل الصوت الأبيض يكون أقل ألوان الطيف ترددًا وانحرافاً هو اللون .....

(ج) البنفسجي (ب) البرتقالي (ا) الأزرق (د) الأحمر

٥ احسب تردد النغمة الموسيقية المائلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة علماً بأن عدد أسنان الترس ٤٠ سنًا.

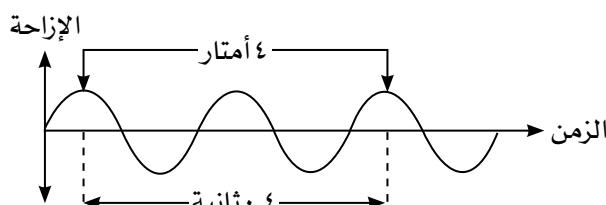
السؤال الثاني: (١) أكمل العبارات الآتية:

١ تُقاس شدة الصوت بوحدة ..... بينما تُقاس شدة الضوضاء بوحدة ..... ،

٢ يُصدر عن جهاز السونار موجات ..... هيرتز.

٣ تتناسب درجة الصوت طردياً مع ..... ، بينما تتناسب شدة الصوت عكسيًا مع ..... ،

٤ الموجات ..... جميعها موجات مستعرضة، بينما الموجات ..... قد تكون موجات ..... طولية أو مستعرضة.



٥ (ب) في الشكل المقابل أوجد:

١ ..... = ..... التردد

٢ ..... = ..... سرعة انتشار الموجة

## النموذج الثاني

10  
درجة

السؤال الأول: (أ) اكتب المصطلح العلمي:

- 1 المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.
- 2 خاصية تميزها الأدنى بين الأصوات الحادة والغليظة.
- 3 موجات صوتية يقل ترددتها عن ٢٠ هيرتز.
- 4 كمات الطاقة المكونة لوجة الضوء.

(ب) إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل الأول ومركز التخلخل الخامس لوجة صوتية ٤٠ متراً فاحسب سرعة انتشار الموجة علماً بأن ترددتها ٣٤ هيرتز.

السؤال الثاني: (أ) أكمل العبارات الآتية:

- 1 النغمة المركبة تتكون من نغمة مصحوبة بنغمة
- 2 شدة الصوت في ثاني أكسيد الكربون شدته في الهواء.
- 3 طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع
- 4 إذا كانت المسافة الرئيسية بين قمة وقاع في موجة مستعرضة تساوى ٤ أمتار فإن سعة الموجة تساوى ..... متر

(ب) احسب عدد دورات عجلة سافارالتي تعطى نغمة صوتية ترددتها ٦٠٠ هيرتز في زمن قدره دقيقة ونصف، علماً بأن عدد أسنان الترس ١٨٠ سنّاً.

## النموذج الثالث

10  
درجة

السؤال الأول: (١) اختار الإجابة الصحيحة:

١ سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في ..... .

(١) الهواء (٢) الماء (٣) الفراغ (٤) الخشب

٢ النسبة بين تردد فوتون الضوء البنفسجي إلى تردد فوتون الضوء الأحمر ..... .

(١) أكبر من الواحد (٢) أقل من الواحد (٣) تساوى واحد (٤) لا توجد إجابة صحيحة

٣ تستخدم الموجات التي ترددتها ..... لتفتيت حصوات الكلى وال الحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(١) أقل من ٢٠ هيرتز (٢) ٢٠ هيرتز (٣) ٢٠ كيلو هيرتز (٤) أكبر من ٢٠ كيلو هيرتز

٤ إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٣ أمتار إلى ٦ أمتار فإن شدة الصوت ..... .

(١) تقل للنصف (٢) تقل للربع (٣) تزداد للضعف (٤) تقل إلى التسع

(ب) اذكر استخداماً واحداً لكل من:

١ الموجات فوق السمعية في المجال الحربي.

٢ عجلة سافار.

السؤال الثاني: (١) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

(١) صوت المرأة منخفض الدرجة ومرتفع الشدة عن صوت الرجل.

(٢) عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي فإن الضوء الأخضر يقع بين الضوء الأصفر والضوء الأزرق.

(٣) عند زيادة سعة اهتزاز مصدر الصوت للضعف تقل شدة الصوت إلى النصف.

(٤) المسافة الأفقية بين قمة وقاع متاليين تمثل نصف الطول الموجي.

(ب) اذكر الرقم الدال على:

١ سرعة انتشار موجة صوتية في الهواء ترددتها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي ١,٧ متر.

٢ الطول الموجي لموجة طولية إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل ومركز التضاغط الذي يليه تساوى ١,٥ متر.

النموذج الرابع

١٠  
درجة

السؤال الأول: (١) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة. **1**

الخاصية التي تميز بها الأذن للأصوات من حيث القوة أو الضعف. **2**

موجات كهرومغناطيسية تترواح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر. **3**

موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي. **4**

(ب) ماذا يحدث عند ...؟

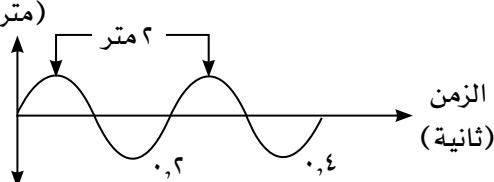
زيادة طول الوتر المهتز بالنسبة لدرجة الصوت. **1**

زيادة سعة الاهتزاز لمصدر صوتي إلى الضعف بالنسبة لشدة الصوت. **2**

السؤال الثاني: (١) صوب ما تحته خط:

- ١ تتناسب شدة الصوت عند نقطة عكسيًا مع مربع سعة الاهتزاز.
- ٢ الميكرومتر من وحدات قياس الطول الموجي وهو يعادل  $10^{-9}$  متر.
- ٣ عند دوران عجلة سافار بمعدل ١٥٠ دورة في الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر ١٠٠ هيرتز وعدد أسنان التروس ٩٠ سناً.
- ٤ أثبت العالم نيوتن أن طاقة الفوتون تتناسب طرديةً مع ترددده.

(ب) من الشكل المقابل: احسب سرعة انتشار الموجة.



## النموذج الخامس

10  
درجة

السؤال الأول: (١) أكمل العبارات الآتية:

١. ..... النسبة بين طاقة الفوتون وتردد مقدار ثابت يسمى ..... .

٢. ..... تستطيع أذن الإنسان أن تميز الأصوات التي يتراوح تردداتها من ..... إلى ..... .

٣. ..... النغمات التوافقية أقل ..... من تلك النغمة الأساسية المصاحبة لها ..... وأعلى ..... .

٤. ..... يتوقف تردد النغمة الصوتية الصادرة من عجلة سافار على عاملين هما: ..... و ..... .

(ب) ما معنى أن...؟

- المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لwave مسيرة تساوى ٨ أمتار.

السؤال الثاني: اختبر من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ) :

العمود (ب)	العمود (أ)
( ) ما بين ٢٠ هيرتز: ٢٠ كيلو هيرتز.	١. تصدر الخفافيش موجات تردداتها
( ) تتناسب طردياً مع مربع سعة الاهتزاز.	٢. غلظة الصوت
( ) تتناسب طردياً مع تردد مصدره.	٣. شدة الصوت
( ) تتناسب عكسيًا مع تردد مصدره.	٤. سرعة انتشار الصوت
( ) يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز.	

(ب) احسب تردد موجة صوتية، طولها الموجي ١.٧ متر إذا كانت سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث

## النموذج الأول

10  
درجة

السؤال الأول: (١) اختار الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١ تتميز جميع الموجات الكهرومغناطيسية بأن لها نفس ..... في الفراغ.

(١) السعة (٢) التردد (٣) الطول الموجي (٤) السرعة

٢ إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والقمة الرابعة هي ٣٠ متر فإن الطول الموجي يساوى ..... أمتر.

(١) ٥ (٢) ١٥ (٣) ٤٠ (٤) ٢٠

٣ الصوت الذي تردداته ٦٠٠ هيرتز يكون أكثر ..... من الصوت الذي تردداته ١٠٠ هيرتز.

(١) حدة (٢) غلظة (٣) قوة (٤) ضعفاً

٤ عند تحليل الضوء الأبيض يكون أقل ألوان الطيف ترددًا وانحرافًا هو اللون .....

(١) الأزرق (٢) البنفسجي (٣) البرتقالي (٤) الأحمر

٥ (أ) احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة علمًا بأن عدد أسنان الترس ٤٠ سنًا.

$$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{40 \times 360}{60} = 240 \text{ هيرتز}$$

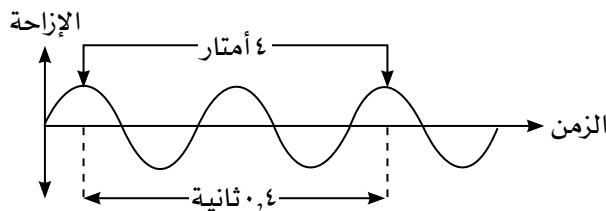
السؤال الثاني: (١) أكمل العبارات الآتية:

١ تفاصي شدة الصوت بوحدة ..... وات / م<sup>٢</sup>، بينما تفاصي شدة الضوضاء بوحدة ..... ديسيليل .....

٢ يصدر عن جهاز السونار موجات ..... فوق سمعية ..... يزيد ترددتها عن ..... ٢٠ كيلو ..... هيرتز.

٣ تتناسب درجة الصوت طرديًا مع ..... تردد .....، بينما تتناسب شدة الصوت عكسيًا مع ..... مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن .....

٤ الموجات ..... الكهرومغناطيسية ..... جميعها موجات مستعرضة، بينما الموجات ..... الميكانيكية ..... قد تكون موجات طولية أو مستعرضة.



٥ (ب) في الشكل المقابل أوجد:

$$1 \text{ الطول الموجي} = \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{4}{3} = 1.33 \text{ متر}$$

$$2 \text{ التردد} = \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن}} = \frac{3}{4} = 0.75 \text{ هيرتز}$$

$$3 \text{ سرعة انتشار الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = 0.75 \times 1.33 = 1.0 \text{ م/ث}$$

## النموذج الثاني

10  
درجة

السؤال الأول: (أ) اكتب المصطلح العلمي:

- 1 المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلطين متتاليين.
- 2 خاصية تميزها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.
- 3 موجات صوتية يقل ترددتها عن ٢٠ هيرتز.
- 4 كمات الطاقة المكونة لwave الضوء.

(ب) إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل الأول ومركز التخلخل الخامس لwave موجة صوتية ٤٠ متراً فاحسب سرعة انتشار الموجة علماً بأن ترددتها ٣٤ هيرتز.

$$\text{الطول الموجي} = \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{40}{4} = 10 \text{ أمتار}$$

$$\text{سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = 34 \times 10 = 340 \text{ م/ث}$$

السؤال الثاني: (أ) أكمل العبارات الآتية:

- 1 النغمة المركبة تتكون من نغمة... **أساسية**... مصحوبة بنغمة... **تواافقية**...
- 2 شدة الصوت في ثاني أكسيد الكربون... **أكبر من**... شدته في الهواء.
- 3 طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع... **تردد**...
- 4 إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع في موجة مستعرضة تساوى ٤ أمتار فإن سعة الموجة تساوى... ٢... متر

(ب) احسب عدد دورات عجلة سافار والتي تعطى نغمة صوتية ترددتها ٦٠٠ هيرتز في زمن قدره دقيقة ونصف، علماً بأن عدد أنسان الترس ١٨٠ سنًا.

$$\text{عدد الدورات} = \frac{\text{التردد} \times \text{الزمن}}{\text{عدد أنسان الترس}} = \frac{90 \times 600}{180} = 300 \text{ دورة}$$

## النموذج الثالث

10  
درجة

السؤال الأول: (١) اختار الإجابة الصحيحة:

١ سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في ..... .

(١) الهواء (٢) الماء (٣) الفراغ (٤) الخشب

٢ النسبة بين تردد فوتون الضوء البنفسجي إلى تردد فوتون الضوء الأحمر ..... .

(١) أكبر من الواحد (٢) أقل من الواحد (٣) تساوى واحد (٤) لا توجد إجابة صحيحة

٣ تستخدم الموجات التي ترددتها ..... لتفتيت حصوات الكلى وال الحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(١) أقل من ٢٠ هيرتز (٢) ٢٠ هيرتز (٣) ٢٠ كيلو هيرتز (٤) أكبر من ٢٠ كيلو هيرتز

٤ إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٣ أمتار إلى ٦ أمتار فإن شدة الصوت ..... .

(١) تقل للنصف (٢) تقل للربع (٣) تزداد للضعف (٤) تقل إلى التسع

(ب) اذكر استخداماً واحداً لكل من:

(١) الموجات فوق السمعية في المجال الحربي. (٢) تستخدم في الكشف عن الألغام الأرضية.

(١) عجلة سافار. (٢) تعين تردد نغمة مجهولة

السؤال الثاني: (١) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية:

(١) صوت المرأة منخفض الدرجة ومرتفع الشدة عن صوت الرجل.

(٢) عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي فإن الضوء الأخضر يقع بين الضوء الأصفر والضوء الأزرق. (✓)

(٣) عند زيادة سعة اهتزاز مصدر الصوت للضعف تقل شدة الصوت إلى النصف.

(٤) المسافة الأفقية بين قمة وقاع متاليين تمثل نصف الطول الموجي.

(ب) اذكر الرقم الدال على:

١ سرعة انتشار موجة صوتية في الهواء ترددتها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي ١,٧ متر م/ث.

٢ الطول الموجي لموجة طولية إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل ومركز التضاغط الذي يليه تساوى ١,٥ متر ٣ أمتر

## النموذج الرابع

10  
درجة

السؤال الأول: ( ١ ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١ نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.  
(النغمات التوافقية)

٢ الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة أو الضعف.  
(شدة الصوت)

٣ موجات كهرومغناطيسية تراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.  
(الضوء المرئي)

٤ موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي.  
(الموجات الميكانيكية)

ب) ماذا يحدث عند ...؟

١ زيادة طول الوتر المهتز بالنسبة لدرجة الصوت.

٢ تقل درجة الصوت

زيادة سعة الاهتزاز لمصدر صوتي إلى الضعف بالنسبة لشدة الصوت.

٣ تزداد شدة الصوت إلى أربعة أضعاف

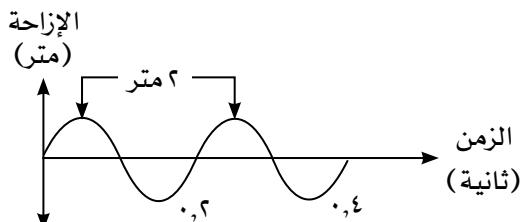
السؤال الثاني: ( ١ ) صوب ما تحته خط:

١ تتناسب شدة الصوت عند نقطة عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

٢ النانومتر من وحدات قياس الطول الموجي وهو يعادل  $10^{-9}$  متر.

٣ عند دوران عجلة سافار بمعدل ١٥٠ دورة في الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر ١٠٠ هيرتز وعدد أسنان التروس ٤٠ سنّاً.

٤ أثبت العالم ماكس بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع ترددده.



ب) من الشكل المقابل: احسب سرعة انتشار الموجة.

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{6}{0.4} = 15 \text{ هيرتز}$$

$$\text{سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي} = 15 \times 2 = 30 \text{ متر/ث}$$

## النموذج الخامس

10  
درجة

السؤال الأول: (١) أكمل العبارات الآتية:

١ النسبة بين طاقة الفوتون وتردد مقدار ثابت يسمى ثابت بلانك ...

٢ تستطيع أذن الإنسان أن تميز الأصوات التي يتراوح تردداتها من ... ٢٠ هيرتز ... إلى ... ٢٠ كيلو هيرتز ...

٣ النغمات التوافقية أقل ... في الشدة ... وأعلى ... في الدرجة ... من تلك النغمة الأساسية المصاحبة لها.

٤ يتوقف تردد النغمة الصوتية الصادرة من عجلة سافار على عاملين هما: ... سرعة الدوران ... و ... عدد أسنان الترس ...

(ب) ما معنى أن ...؟

- المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لwave مسورة تساوي ٨ أمتار.

أى أن الطول الموجي للموجة المسورة يساوى ٤ أمتار.

السؤال الثاني: اختار من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ) :

العمود (ب)	العمود (أ)
(١) ما بين ٢٠ هيرتز: ٢٠ كيلو هيرتز.	١ تصدر الخفافيش موجات تردداتها
(٢) تتناسب طردياً مع مربع سعة الاهتزاز.	٢ غلظة الصوت
(٣) تتناسب طردياً مع تردد مصدره.	٣ شدة الصوت
(٤) تتناسب عكسيًا مع تردد مصدره.	٤ سرعة انتشار الصوت
(٥) يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز.	

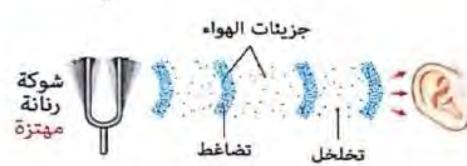
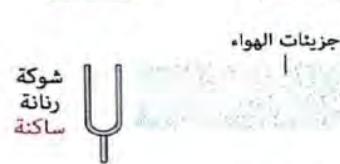
(ب) احسب تردد موجة صوتية، طولها الموجي ١.٧ متر إذا كانت سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث

$$\text{التردد} = \frac{\text{سرعة الموجة}}{\text{الطول الموجي}} = \frac{340}{1,7} = 200 \text{ هيرتز.}$$

## الصوت والضوء

## خصائص الموجات الصوتية

## الدرس الأول



ما معنى قولنا أن؟ طول موجة طولية ٣ متر.

أى أن المسافة بين أى تضاغطين متتالين أو تخللين متتالين لهذه الموجة تساوى ٣ متر.

• سرعة الصوت في الهواء  $340 \text{ م/ث}$

تتغير سرعة الصوت في الهواء تبعاً لدرجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة فيه

(وقد تزيد أو تقل عن ذلك تبعاً لعدة عوامل)

ويمكن حساب سرعة الصوت من خلال **قانون انتشار الموجات** التالي :

$$\text{سرعة انتشار الموجة (ع)} = \frac{\text{الطول الموجى (L)}}{\text{تردد الموجة (ت)}} = \frac{\text{متر}}{\text{هيرتز}} \times \frac{\text{متر}}{\text{ثانية}}$$

**مثال ١** احسب سرعة موجة صوتية تنتشر في ماء البحر ترددتها  $500$  هيرتز وطولها الموجى  $3$  متر.

$$\text{سرعة انتشار الموجة (ع)} = \text{التردد (ت)} \times \text{الطول الموجى (L)}$$

$$= 500 \times 3 = 1500 \text{ متر/ثانية} //$$

٢- ضوضاء.

تصنف الأصوات التي يسمعها الإنسان إلى نوعين هما : ١- نغمات موسيقية.

النغمات الموسيقية : هي أصوات ذات تردد منتظم ، ترثاح الأذن لسماعها.



الناي



الشوكة الرنانة

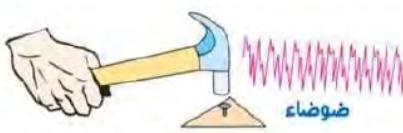


الكمان

أمثلة



الحفر



الشاكوش



الدراجة البخارية

أمثلة

ماذا يحدث عند ؟ تعرض الإنسان للضوضاء بصفة مستمرة.

يصاب الجهاز العصبي والسمعي للإنسان بأضرار بالغة .

تطبيق حياتي : سادات الأذن.



الوصف : سادات مصنوعة من السيليكون تأخذ شكل التجويف الداخلي للأذن.

الاستخدام : تستخدم سادات الأذن في الأماكن الصاخبة ... علل ؟

لحماية الأذن من آثار الضوضاء.

## خصائص الموجات الصوتية

تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة عن طريق ثلات خصائص (عوامل) هي :

ثالثاً نوع الصوت

ثانياً شدة الصوت

أولاً درجة (طبقة) الصوت

أولاً درجة (طبقة) الصوت



يمكنك وانت مغمض العينين التمييز بين كل من

صوت العصفور | صوت الرجل و صوت المرأة صوت الأسد

وذلك لوجود اختلاف في طبقة الصوت بين كل منهما

حيث أن

صوت المرأة أرفع (أحد) من صوت الرجل

صوت الأسد أغليظ من صوت العصفور

"طبقة صوت الأسد أقل من طبقة صوت العصفور"

ويعبر عن طبقة الصوت فيما يعرف بدرجة الصوت

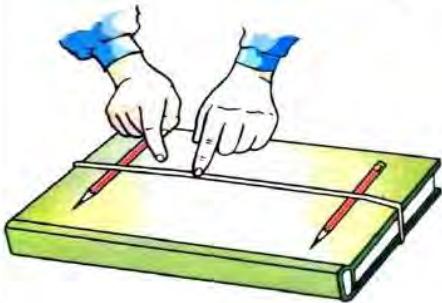
درجة الصوت : هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.

## نشاط ١ نشاط يوضح العلاقة بين درجة الصوت وتردد

الأدوات المستخدمة : • كتاب من القطع (الحجم) الكبير. • شريط من المطاط (أستيك). • قلمان.

## الخطوات :

- اربط شريط المطاط حول الكتاب وضع القلمين أسفل الشريط بالقرب من طرفي الكتاب.
- اضغط بسبابة اليد اليسرى على الشريط على بعد ١٠ سم من أحد القلمين ، ثم حرك هذا الجزء من الشريط بسبابة اليد اليمنى.
- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع تغيير طول الجزء المهتز من الشريط في كل محاولة.



## الملاحظة :

- تتغير درجة الصوت بتغيير طول الجزء المهتز ، حيث أن :
- تزداد حدة الصوت الناشئ بنقص طول الجزء المهتز من الشريط.
- تزداد غلظة الصوت الناشئ بزيادة طول الجزء المهتز من الشريط.

## التفسير :

كلما ازداد طول الجزء المهتز من الشريط (الوتر) ، يقل عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة (التردد) والعكس صحيح.

## الاستنتاج :

درجة الصوت  $\propto$  التردد

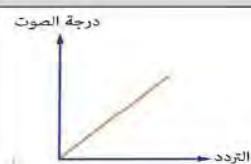
- درجة الصوت تتناسب طردياً مع تردد مصدره ، حيث أن :

- تزداد درجة الصوت ( تزداد حدته ) بزيادة تردد مصدره.
- تقل درجة الصوت ( تزداد غلظته ) بنقص تردد مصدره.

## علل ؟ صوت المرأة أكثر حدة من صوت الرجل .

لأن صوت المرأة أعلى درجة ( تردد ) من صوت الرجل.

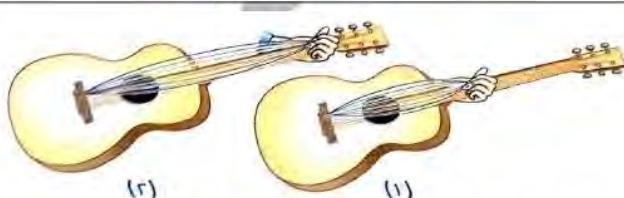
## من النشاط السابق :



- يمكن تمثيل العلاقة بين درجة الصوت والتردد بالشكل البياني المقابل.

## يتضح أن :

النغمات الغليظة	النغمات الحادة
منخفضة التردد ( منخفضة الدرجة ). 	عالية التردد ( مرتفعة الدرجة ). 



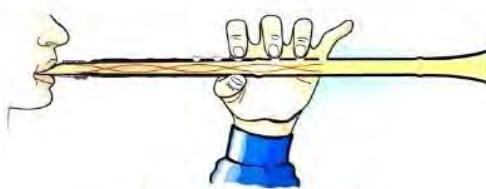
## مثال ٢ في أي من الشكلين المقابلين ، يكون الصوت الصادر :

- أكثر حدة.
- أكبر طول موجي ، مع بيان السبب.

## الحل

- الشكل (١) / لأن طول الوتر المهتز في الشكل (١) أقل مما في الشكل (٢) وكلما قل طول الوتر المهتز يزداد تردد الصوت الصادر عنه ، أي تزداد حدته.
- الشكل (٢) / لأن طول الوتر المهertz في الشكل (٢) أكبر مما في الشكل (١) وكلما ازداد طول الوتر المهertz يقل تردد الصوت الصادر عنه ، وبالتالي يزداد الطول الموجي ( لثبات سرعة الصوت ).

## نشأة الصوت من اهتزاز الأعمدة الهوائية



اهتزاز الأعمدة الهوائية

**بنفس الكيفية** التي ينشأ بها الصوت من اهتزاز الأوتار ، فإنه ينشأ أيضاً من اهتزاز الأعمدة الهوائية • وفي حالة اهتزاز الأعمدة الهوائية تتوقف درجة الصوت على طول عمود الهواء المهتز.

### حيث أنه

كلما ازداد طول عمود الهواء المهتز ، يقل تردد الصوت الناشئ عنه ، وبالتالي تقل درجة الصوت.

الصوت الصادر **غليظ** (متخفيض الدرجة)

كلما قل طول عمود الهواء المهتز ، يزداد تردد الصوت الناشئ عنه ، وبالتالي تزداد درجة الصوت.

الصوت الصادر **حاد** (عالي الدرجة)

**مما سبق يتضح أن** : العلاقة بين درجة الصوت وطول عمود الهواء المهتز **علاقة عكسية**.

### مثال ٣ عند النفخ في الزجاجات الموضحة بالشكل المقابل ،

**أياً منها يصدر الصوت :**

- ١ - الأعلى درجة (الأكثر حدة).
- ٢ - الأقل درجة (الأكثر غلظة).

مع بيان السبب.

### الحل

- ١ - في الزجاجة (١) / لأن طول عمود الهواء المهتز في الزجاجة (١) أقل مما في باقي الزجاجات وكلما قل طول عمود الهواء المهتز يزداد تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالي **تزداد درجة الصوت**.
- ٢ - في الزجاجة (٥) / لأن طول عمود الهواء المهتز في الزجاجة (٥) أكبر مما في باقي الزجاجات وكلما ازداد طول عمود الهواء المهتز يقل تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالي **تقل درجة الصوت**.

### ”للاطلاع فقط“

تزداد درجة صوت سارينة سيارة المطافئ عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك نتيجة للتغير الظاهري في تردد الصوت الناشئ عنها ، وهو ما يُعرف بظاهرة دوبلر

## عجلة سافار



## الاستخدام :

تستخدم في تعين درجة (تردد) نغمة مجهولة. (ت)

تتركب من : تروس دائيرية مسننة تختلف عن بعضها في عدد الأسنان ، وتدار باليد بواسطة سير يمر على عجلة كبيرة.

## فكرة العمل :

- 1- يتم الاستماع إلى النغمة الموسيقية المراد تعين درجتها حتى تألفها الأذن.
- 2- تدار عجلة سافار ، في نفس الوقت الذي يتم فيه ملامسة أسنان أحد تروسها بصفحة رقيقة مرنة.
- 3- يتم تغيير سرعة دوران العجلة ، حتى تسمع النغمة المماثلة للنغمة المراد تعين درجتها.



ويمكن حساب كل من :

- عدد الدورات ..... (د)
- الحادية في زمن معين ..... (ز)
- عدد أسنان الترس ..... (ن)

يتم تعين تردد النغمة (ت) من العلاقة

$$\text{تردد الصوت (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$$

العوامل التي تتوقف عليها درجة الصوت الصادر من عجلة سافار

١- سرعة دوران العجلة. (عدد دورات الحادية في زمن معين)

كلما زادت

عدد أسنان الترس.

أو

سرعة دوران العجلة

تزاد درجة (تردد) النغمة الصوتية الصادرة

ويمكن حساب كل من التردد وعدد أسنان الترس وعدد دوراته والزمن ، كما يتضح مما يلى :

لحساب الزمن	لحساب عدد دورات الترس	لحساب عدد أسنان الترس	لحساب التردد
$ت = \frac{د \times ن}{ز}$	$د = \frac{ت \times ن}{ز}$	$ن = \frac{د \times ت}{ز}$	$ز = \frac{د \times ن}{ت}$

مثال ٤ احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة

١٢٠ دورة في الدقيقة ، علماً بأن عدد أسنان الترس ٥٠ سن.

## الحل

$$\text{• الزمن بالثانية (ز)} = ٦٠ \times ١ = ٦٠ \text{ ثانية.}$$

$$\text{• التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{١٢٠ \times ٥٠}{٦٠} = ١٠٠ \text{ هيرتز}$$

**مثال ٥** أديرت عجلة سافار بمعدل ٩٦٠ دورة في دقيقتين وبملامسة الصفيحة المرنة لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً تردد ٢٤٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.

$$\begin{aligned} t &= ٢ \text{ هيرتز} \\ d &= ٩٦٠ \text{ دورة} \\ z &= ٢ \text{ دقيقة} \\ n &= ? \text{ سن} \end{aligned}$$

الحل

$$\bullet \text{ الزمن بالثانية (ز)} = ٢ \times ٦٠ = ١٢٠ \text{ ثانية.}$$

$$\bullet \text{ عدد أسنان الترس (ن)} = \frac{\text{الزمن بالثانية (ز)} \times \text{التردد (ت)}}{\text{عدد الدورات (د)}} = \frac{١٢٠ \times ٢٤٠}{٩٦٠} = ٣٠ \text{ سن}$$

**مثال ٦** احسب الزمن الذي يستغرقه أحد ترسوس عجلة سافار في عمل ٤٥٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد أسنانه ١٢٠ وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز.

$$\begin{aligned} t &= ٣٠٠ \text{ هيرتز} \\ d &= ٤٥٠ \text{ دورة} \\ z &= ? \text{ دقيقة} \\ n &= ١٢٠ \text{ سن} \end{aligned}$$

الحل

$$\bullet \text{ الزمن (ز)} = \frac{\text{عدد أسنان الترس (ن)} \times \text{عدد الدورات (د)}}{\text{التردد (ت)}} = \frac{١٢٠ \times ٤٥٠}{٣٠٠} = ١٨٠ \text{ ثانية}$$

$$\bullet \text{ الزمن بالدقيقة} = \frac{١٨٠}{٦٠} = ٣ \text{ دقيقة (د)}$$

### ثانياً شدة الصوت



يوصف الصراخ بأنه صوت ضعيف **بينما** لهذا يقال أن **الهمس أقل شدة من الصراخ**

**شدة الصوت** : هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.

### كيف تُقاس شدة الصوت ؟

• تُقاس شدة الصوت عند نقطة ما بمقدار الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة في الثانية الواحدة. وحدة قياس (شدة الصوت) : **وات/م²**

• نظراً لاتساع مدى شدة الأصوات التي يسمعها الإنسان واختلاف الاحساس به من شخص لأخر بمستوي شدة الصوت **أو ما يعرف (بشدة الضوضاء)**.

وحدة قياس مستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء) : **ديسيبل**

### "للاطلاع فقط"

الجدول التالي يوضح العلاقة بين شدة الصوت **و** مستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء) :



اتجاه الرياح

كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

مساحة السطح المهتز

سعة اهتزاز مصدر الصوت

المسافة بين الصوت والأذن

## ١- المسافة بين مصدر الصوت والأذن

• كلما كانت الأذن قريبة من مصدر الصوت ، فإن تأثيرها بالصوت المسموع يكون كبيراً بسبب قوة شدة الصوت ، وبالابتعاد عن مصدر الصوت تضعف شدة الصوت المسموع .

كما يتضح من النشاط التالي :

## نشاط ٢ أثر المسافة بين مصدر الصوت والأذن على شدة الصوت المسموع

الخطوات :

٢- ابتعد عنه تدريجياً

١- قف أمام زميلك الذي يصدر صوتاً بنغمة معينة.



## الملاحظة والاستنتاج :

تقل شدة (يضعف) الصوت المسموع تدريجياً كلما ازداد البعد بين مصدر الصوت والأذن تبعاً لقانون التربيع العكسي في الصوت.

## قانون التربيع العكسي في الصوت :

تناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناصباً عكسيًا مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.

من النشاط السابق يتضح أن :

◀ شدة الصوت تناسب عكسيًا مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.



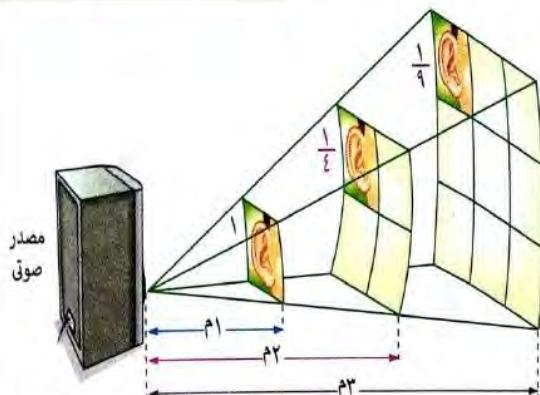
$$\text{شدة الصوت (ش) } \propto \frac{1}{\text{مربع المسافة (ف) }^2}$$

◀ وتمثل العلاقة بين **شدة الصوت** و **مربع المسافة** بين مصدر الصوت والأذن بالشكل البياني المقابل.

عل ؟ يفضل الجلوس في الصفوف الأمامية عن الصفوف الخلفية في قاعات المحاضرات.

لأنه كلما قلت المسافة بين مصدر الصوت والأذن زادت شدة الصوت المسموع حيث تناسب شدة الصوت عكسيًا مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

ماذا يحدث عند...؟



١- زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى **الضعف**.  
تقل **شدة الصوت إلى الربع**.

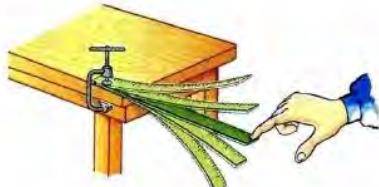
٢- زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى **ثلاثة أمثالها**.  
تقل **شدة الصوت إلى التسعة**.

٣- نقص المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى **النصف**.  
تزداد **شدة الصوت إلى أربعة أمثال قيمتها**.

## ٤- سعة اهتزاز مصدر الصوت

نشاط ٣ أثر سعة اهتزاز مصدر الصوت على شدة الصوت الصادر منه

الخطوات :



١- ثبت إحدى طرفي مسطرة مرنة على حافة منضدة.  
٢- اجذب الطرف الآخر للمسطرة لأسفل ، ثم اتركه حراً.

الملاحظة :

تقل شدة (يضعف) الصوت تدريجياً حتى ينعدم عند توقف المسطرة عن الاهتزاز.

الاستنتاج :

تقل شدة (يضعف) الصوت تدريجياً كلما قلت سعة اهتزاز مصدره.

من النشاط السابق يتضح أن :

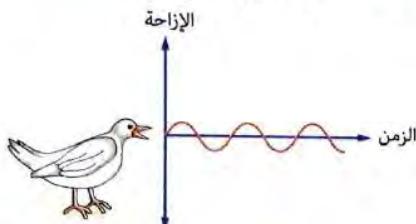
شدة الصوت تتناسب **طريدياً** مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.**شدة الصوت (ش)  $\propto$  مربع سعة الاهتزاز (سع<sup>٢</sup>)**وتمثل العلاقة بين **شدة الصوت** و **مربع سعة اهتزاز مصدره** بالشكل البياني المقابل.

علٰى ؟ تضعف شدة الصوت الناشئ عن اهتزاز طرف مسطرة بمرور الوقت.

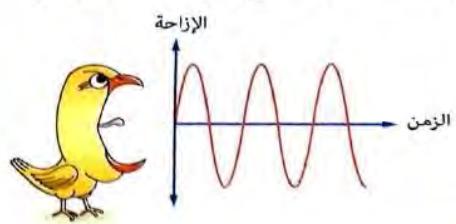
لأن سعة اهتزاز مصدر الصوت تقل بمرور الوقت وشدة الصوت تتناسب طريدياً مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

ماذا يحدث عند ... ؟

٢- **نقص سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى النصف**.  
تقل **شدة الصوت إلى الربع**.



١- **زيادة سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى الضعف**.  
تزداد **شدة الصوت إلى أربعة أمثال قيمتها**.



## نشاط ٤: يوضح أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت الصادر

## الخطوات :

١- اتصل بتليفون محمول - مضبوط على خاصية الاهتزاز - يمسكه زميلك بيده.

٢- اطلب من زميلك وضع التليفون على صندوق رنان وأعد الاتصال به.

٣- قارن بين شدة صوت التليفون في الحالتين.

## الملاحظة :

الصوت الناشئ عن اهتزاز التليفون المحمول الموضوع على الصندوق الرنان أكثر شدة (أقوى) من صوته عند إمساكه باليد.

## الاستنتاج :

تزداد شدة الصوت (يقوى) بزيادة مساحة السطح المهتز وذلك عند ملامسة مصدره لجسم (صندوق) رنان.

يُعمل الصندوق الرنان على  
زيادة مساحة السطح المهتز



علل ؟ نغمة تليفون محمول يعمل بخاصية الاهتزاز موضوع على مكتب أكثر شدة (أقوى) من نغمته عند إمساكه باليد.

لأن مساحة سطح المكتب أكبر من مساحة سطح اليد وشدة الصوت تزداد بزيادة مساحة السطح المهتز.

## ما الأساس العلمي ..؟

الذى يعتمد عليه تثبيت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف.

زيادة شدة الصوت بزيادة مساحة السطح المهتز.



## ٤- كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

## نشاط ٥: أثر كثافة الوسط على شدة الصوت المنتقل فيه

## الأدوات المستخدمة :

• مخلصلة هواء.

• ناقوس زجاجي.

• مصدر صوتي (منبه).

## الخطوات :

١- ضع المنبه على مخلصلة الهواء وغطه بالناقوس الزجاجي ، ثم استمع إلى صوت المنبه.

٢- فرغ جزء من هواء الناقوس بسحب ذراع مخلصلة الهواء ، ثم استمع إلى صوت المنبه مرة أخرى .

٣- قارن بين شدة الصوت قبل وبعد خلخلة الهواء.

## الملاحظة :

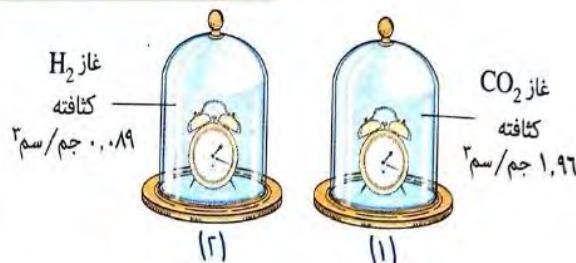
صوت المنبه قبل خلخلة الهواء أكثر شدة (أقوى) من صوته بعد خلخلة الهواء.

## الاستنتاج :

تضعف شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

علل ؟ الصوت المنتقل في الهواء أقل شدة (أضعف) من الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون.

لأن كثافة الهواء أقل من كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون وشدة الصوت تضعف بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.



**"للاطلاع فقط"**  
كثافة الهواء عند قمة جبل  
أقل من كثافته عند سفح الجبل

مثال ٧ في أي من الشكلين المقابلين :  
يكون شدة الصوت المسموع  
أكبر شدة (أقوى) ؟ مع بيان السبب.  
الحل

الشكل (١) / لأن كثافة غاز  $\text{CO}_2$  أكبر من كثافة غاز  $\text{H}_2$ .  
و شدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

**"ملحوظة"**  
شدة صوت عيار ناري  
على قمة جبل تكون أقل مما عند السفح

## ٥- اتجاه الرياح

إذا كان اتجاه انتشار موجات الصوت

**في عكس اتجاه حركة الرياح**  
**تقل شدة (يضعف) الصوت المسموع**



**في نفس اتجاه حركة الرياح**  
**تزداد شدة (يقوى) الصوت المسموع**



ماذا يحدث عند...؟

هبوب الرياح في نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار "بالنسبة لشدة الصوت المسموع".  
تزداد شدة صوت صفارة القطار.

## ثالثاً نوع الصوت

تصنف مصادر الصوت إلى نوعين تبعاً لاختلاف النغمات الصادرة منه ، إلى :

٢- مصادر يصدر عن اهتزازها نغمات  
تعرف **بالتغمات المركبة**.

١- مصادر يصدر عن اهتزازها نغمة بسيطة  
نقية تعرف **بالتغمة الأساسية**.

### أمثلة

الكمان



و

البيانو



الشوكة الرنانة



النغمة الصادرة عن الكمان



النغمة الصادرة عن البيانو



النغمة الصادرة عن الشوكة الرنانة



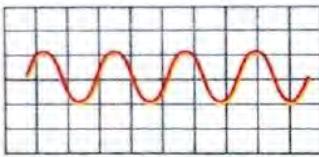
**النغمات المركبة** : هي نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.

**النغمات التوافقية** : هي النغمات المصاحبة للنغمات الأساسية وهي أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.



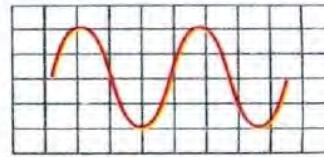
نغمات مركبة

=



نغمات توافقية

+



نغمات أساسية

◀ تختلف النغمات التوافقية باختلاف طبيعة مصدر الصوت حتى ولو كانت نغماتها الأساسية متساوية في الدرجة والشدة فيما يُعرف بنوع الصوت.

**نوع الصوت** : هو الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدره ، حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.

**علل ؟ اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى ولو اتفقا في الدرجة والشدة.**

لاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمات الأساسية الصادرة عن كل منها تبعاً لاختلاف طبيعة مصدر الصوت.

### مقارنة بين الموجات الصوتية تبعاً لتردداتها

أذن الإنسان تتأثر بالأصوات التي يتراوح تردداتها بين ( ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز )

وبناءً على مدى ترددات الأصوات التي تستطيع أذن الإنسان أن تدركها ،

تم تصنيف الموجات الصوتية كما بالمخطط التالي :

#### الموجات الصوتية

موجات فوق سمعية

موجات صوتية ترددتها

يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز

موجات سمعية

موجات صوتية ترددتها يتراوح بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز

موجات دون سمعية

موجات صوتية ترددتها يقل عن ٢٠ هيرتز



٢٠  
كيلو هيرتز



٢٠  
هيرتز

مثلاً



الأصوات التي تصدر من :  
• جهاز السونار.

• بعض الحيوانات مثل :  
الدلافين والخفافش ، والتي لا يسمعها الإنسان.

مثلاً



الأصوات التي تستطيع أذن الإنسان أن تميزها

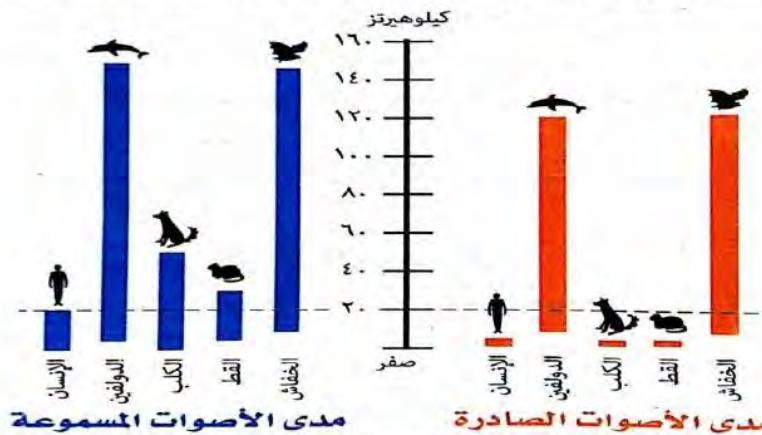


الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التي تسبّب سقوط الأمطار ، والتي لا يسمعها الإنسان.

## سرعة الموجات دون السمعية والموجلات السمعية والموجلات فوق السمعية في الوسط الواحد مع التفسير.

سرعة الموجات دون السمعية = الموجات السمعية = الموجات فوق السمعية وذلك لأن جميعها موجات صوتية لها نفس السرعة في الوسط الواحد ولكنها تختلف في التردد والطول الموجي.

تختلف الكائنات الحية عن بعضها في مدى الأصوات التي تصدرها والتي يمكن سماعها كما يتضح من الشكل التالي :



فمثلاً

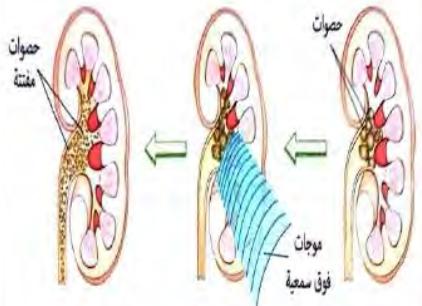
لا يستطيع الإنسان سماع بعض الأصوات التي يصدرها (الدولفين أو الخفافش) ... علل ؟  
لأنه يصدر موجات فوق سمعية وأن الإنسان لا تدرك الأصوات التي يزيد ترددتها عن 20 كيلو هيرتز.

تستطيع الكلاب سماع كل الأصوات التي يصدرها الإنسان ... علل ؟

لأن مدي الأصوات التي يصدرها الإنسان يقع في نطاق مدي الأصوات التي تسمعها الكلاب.

## تطبيقات حياتية للموجات فوق السمعية

تستخدم الموجات فوق السمعية في العديد من المجالات منها :

المجالات الحربية	المجالات الصناعية	المجالات الطبية
<p><b>الكشف عن الألغام الأرضية.</b></p>  <p>الكشف عن الألغام الأرضية باستخدام <b>الموجات فوق السمعية</b></p> <p><b>"للطلاع فقط"</b> عند اصطدام الموجات فوق السمعية باللغم الأرضي فإنه يهتز وينتشر اهتزازه موجات تنتقل خلال سطح الأرض يتم اكتشافها عن طريق جهاز ليزر مخصص</p>	<p>• تستخدم في تعقيم اللبن والماء والمواد الغذائية ... علل ؟ لقدرتها الفائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات</p>  <p><b>جهاز تعقيم اللبن</b></p>	<p>• تفتيت حصوات الكلى والحالب دون عمليات جراحية • تشخيص تضخم غدة البروستاتا عند الرجال. • الكشف عن الأورام السرطانية. • جهاز السونار.</p>  <p>تفتيت الحصوات باستخدام <b>الووجات فوق السمعية</b></p>

# الأسئلة

## س ١ أكمل ما يأتي

- النغمات ..... عالية التردد بينما النغمات ..... منخفضة التردد.
- لا ينتقل الصوت في ..... ولا بد من وجود ..... لانتقاله.
- تناسب شدة الصوت عكسياً مع مربع ..... وطريدياً مع مربع .....
- يتراوح تردد الصوت المسموع بين ..... و .....
- وحدة قياس شدة الصوت هي ..... بينما وحدة قياس شدة الضوضاء هي .....
- يصدر عن جهاز السونار موجات ..... ترددتها يزيد عن .....

## س ٢ اكتب المصطلح العلمي

- مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.
- نغمات مصاحبة للنغمة الأساسية وهي أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.
- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.
- موجات تستخدم في تعقيم البن والمواد الغذائية والماء.
- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.
- أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها.
- تناسب شدة الصوت عند نقطة ما ترتبلاً عكسياً مع مربع بعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.
- الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.
- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.
- موجات صوتية يقل ترددتها عن ٢٠ هيرتز.
- تستخدم في تعين تردد نغمة مجهولة.

## س ٣ علل لما يأتي

- تقل شدة الصوت كلما ابتعدنا عن مصدره.
- صوت شوكة رنانة ترددتها ٦٢ هيرتز أكثر حدة من صوت شوكة رنانة ترددتها ٢٦ هيرتز.

٣- لا يستطيع الإنسان سماع صوت نملة.

٤- تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة.

٥- لا ترتاح الأذن لسماع صوت حفار.

٦- تزداد شدة الصوت في حجرة بها دخان.

٧- يهاجر الدجاج الحبشي من موطنه فجأة قبل سقوط الأمطار.

### س ٤ قارن بين كل من

١- شدة الصوت - مستوى شدة الصوت (من حيث وحدة القياس).

٢- الموجات دون السمعية - الموجات فوق السمعية (من حيث التردد).

٣- النغمات الموسيقية - الضوضاء.

### س ٥ ماذا يحدث عند

١- نقص طول عمود الهواء المهتز.

٢- زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى أربعة أمثال (بالنسبة لشدة الصوت المسموع).

٣- تعرض الفيروسات للموجات فوق السمعية.

٤- زيادة سرعة دوران الترس الملمس لصفحة مرنة في عجلة سافار.

٥- تسلیط موجات فوق سمعية على حصوات متكونة بالحاتل.

س ٦ اذكر أهمية او استخدام واحد لكل من

- ١- الصندوق الخشبي الأجوف في بعض الآلات الموسيقية.
- ٢- سدادات الأذن.
- ٣- عجلة سافار.

### س ٧ مسائل متنوعة

١- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار تدار بسرعة ٣٦٠ دورة كل دقيقة ونصف علمًا بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سنًا.

٢- تم ادارة عجلة سافار بمعدل ٢٠٠ دورة في الدقيقة وبلامسة أسنان أحد التروس للصفيحة المرنة أصدر صوتاً ترددته ٤٠٠ هيرتز احسب عدد أسنان الترس.

٣- احسب عدد الدورات التي يدورها ترس في عجلة سافار عدد أسنانه ٤٠ سنًا في دقيقتين ليصدر نغمة ترددتها ١٠٠ هيرتز.

٤- احسب الزمن بالدقيقة الذي تستغرقه عجلة سافار لعمل ٦٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سنًا وتردد الصوت الناشئ عن الصفيحة المرنة الملامسة للترس ١٥٠ هيرتز.

٥- احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار تدار بسرعة ١٢٠ دورة كل نصف دقيقة علمًا بأن عدد أسنان الترس ٢٠ سنًا.

- ◀ الضوء أحد أشكال الطاقة وتعد الشمس المصدر الرئيسي للطاقة الضوئية على سطح الأرض.
- ◀ عند انعكاس الضوء على الأجسام وسقوطه على العين يسبب الرؤية.
- ◀ الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية مستعرضة.
- ◀ علٰ ؟ وصول ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والبعد الشاسعين.
- لأن ضوء الشمس من الموجات الكهرومغناطيسية التي يمكنها الانتقال في الفراغ.
- ◀ يُعتبر الضوء المرئي أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي.

**الضوء المرئي :** هو موجات كهرومغناطيسية تترواح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.



$$\text{سرعة الضوء (ع)} = \frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

**سرعة الضوء :** المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.

- ◀ ينتقل الضوء المرئي في الفراغ بسرعة  $3 \times 10^8$  م/ث

**مثال ١** احسب المسافة بين القمر والأرض، إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكss على سطح القمر يصل إلى سطح الأرض بعد ١,٣ ث

الحل



$$\therefore \text{سرعة الضوء (ع)} = \frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}} \quad \therefore \text{المسافة (ف)} = \text{سرعة الضوء (ع)} \times \text{الزمن (ز)}$$

$$\therefore \text{سرعة الضوء في الفراغ} = 3 \times 10^8 \text{ م/ث.}$$

$$\therefore \text{المسافة بين القمر والأرض (ف)} = 3 \times 10^8 \times 1,3 = 3,9 \times 10^8 \text{ متر}$$

$$\therefore \text{المسافة بين القمر والأرض (ف)} = 3,9 \times 10^8 \text{ كم}$$

### تحليل الضوء الأبيض

◀ يُعرف الضوء المرئي الصادر عن الشمس بالضوء الأبيض وهو يتكون من خليط من سبعة ألوان. تُعرف بألوان الطيف، وهي (الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي) ويمكن التأكيد من ذلك بإجراء النشاط التالي :

#### نشاط ١ تحليل الضوء الأبيض

**الخطوات :** أجعل السطح اللامع لقرص مدمج (CD) يواجه مصدرًا للضوء الأبيض كأشعة الشمس.

**الملاحظة والاستنتاج :**

تشاهد ألوان الطيف السبعة على وجه القرص اللامع نتيجة تحليل الضوء الأبيض.



قرص مدمج (CD)

علٰ ؟ يُعتبر ضوء الشمس ضوء مركبًا

لأنه يتكون من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف.

يستخدم في تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة التي **تنتفق** جميعها في السرعة.  
و**تختلف** في : • الطول الموجي. • التردد. • زاوية الانحراف.



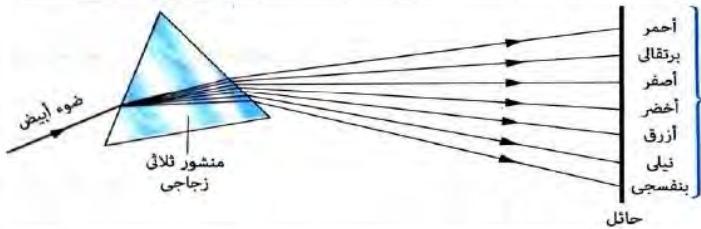
الضوء الأحمر **الأقرب** إلى رأس المنشور ، **الأكبر** طولاً موجياً ، **الأقل** ترددًا وانحرافًا.

الضوء البنفسجي **الأقرب** إلى قاعدة المنشور ، **الأصغر** طولاً موجياً ، **الأكبر** ترددًا وانحرافًا.

اللاظف فقط							الجدول التالي يوضح الأطوال الموجية لمكونات الضوء الأبيض (المرئي)
الاحمر	البرتقالي	الاصفر	الاخضر	الازرق	النيلي	البنفسجي	لون الضوء
٧٠٠ : ٦٥٠	٦٥٠ : ٦٠٠	٦٠٠ : ٥٥٠	٥٥٠ : ٥٠٠	٥٠٠ : ٤٥٠	٤٥٠ : ٤٠٠	٤٠٠ : ٣٨٠	الطول الموجي (نانومتر)

ألوان الطيف تصاعديةً تبعاً لتردداتها .

أحمر > برتقالي > أصفر > أخضر > أزرق > نيلي > بنفسجي.



ماذا يحدث عند .....؟

سقوط شعاع ضوئي على أحد أوجه  
منشور ثلاثي زجاجي مع التوضيح بالرسم ؟  
يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة.

طريقة سهلة لحفظ ألوان الطيف مرتبة من الأقل ترددًا وانحرافًا إلى الأكبر ترددًا وانحرافًا.

لا يحمر ← **البرتقال** ← **الأصفر** بعد **أخضر** → **أزرق** ← **نيلي** بعد **بنفسجي**

### طاقة موجة الضوء

ثبت العالم الألماني **ماكس بلانك** في عام ١٩٠٠ م أن :

• موجة الضوء تكون من **كمات** من الطاقة تعرف **بالفوتونات**.

• طاقة الفوتون تتناسب طرديةً مع تردداته (تردد موجته).

**طاقة الفوتون**  $\propto$  تردد الفوتون

يعرف المقدار ثابت

باسم **ثابت بلانك**

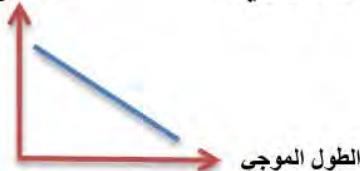
**طاقة الفوتون** = مقدار ثابت  $\times$  تردد الفوتون

**طاقة الفوتون** = ثابت بلانك  $\times$  تردد الفوتون

### وضع بالرسم العلاقة بين ؟

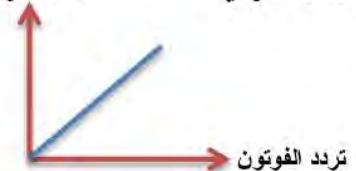
• طاقة الفوتون وطوله الموجي .

” علاقه عكسيه ” طاقة الفوتون



• طاقة الفوتون وتردداته .

” علاقه طردية ” طاقة الفوتون



أيهما أكبر طاقة ؟ فوتون الضوء **الأحمر** أم فوتون الضوء **البرتقالي** ، مع التعليل .

فوتون الضوء **البرتقالي** / لأن تردد فوتون الضوء **البرتقالي** أكبر من تردد فوتون الضوء **الأحمر**.

يستخدم الضوء في كثير من الديكورات المنزليّة مثل :

• **الاباچورات**

لتركيز الضوء أثناء القراءة



• **مصابيح الزينة**

لإدخال الحيوان والبهجة على المكان



• **الكشافات الضوئية**

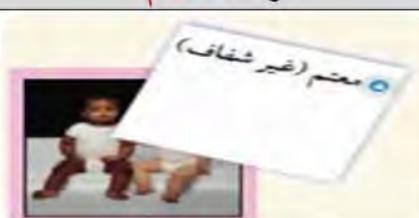
لإبراز اللوحات الفنية



**سلوك الضوء في الأوساط المادية**

تقسم الأوساط المادية تبعاً لمدى نفاذية الضوء خلالها إلى :

**وسط مُعْتَم**



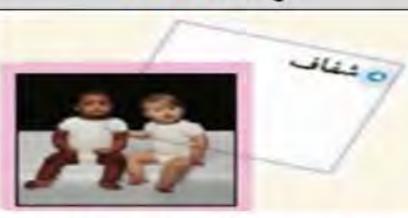
وسط لا يسمح بنفاذ الضوء  
خلاله ، فلا ترى الأجسام  
الموجودة خلفه

**وسط شبه شفاف**



وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء ،  
ويمتص الجزء الآخر ، فترى الأجسام  
الموجودة خلفه غير واضحة

**وسط شفاف**



وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله ،  
فترى الأجسام  
الموجودة خلفه بوضوح

**مثٰل**

- ورق الشجر.
- اللبن.
- الجلد.

- الزجاج المصنفر.
- المنديل الورقي.

- الزجاج.
- الهواء.
- الماء النقى.

**علل ؟**



١- **ترى الأجسام بوضوح قبل وبعد وضعها في كيس من البلاستيك الشفاف.**  
لأن كل من الهواء والبلاستيك الشفاف من الأوساط الشفافة  
التي تسمح بنفاذ الضوء خلالها.



٢- **لا ترى الشمعة واضحة إذا وضعت في كوب مصنوع من الزجاج المصنفر.**  
لأن الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف  
يسمح بنفاذ جزء من الضوء خلاله ، ويمتص الجزء الآخر.



٣- **لا يرى عنوان الكتاب عند وضع ورقة شجر عليه.**  
لأن ورق الشجر وسط مُعْتَم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.



٤- **عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.**  
لأن العسل الأسود وسط مُعْتَم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.

**"ملحوظة"**

زيادة سُمك الوسط الشفاف أو شبه الشفاف **يُقلل** من نفاذية الضوء خلاله



زيادة عدد شرائح من الزجاج الشفاف الموضوعة على بعضها ، "بالنسبة لمدى الرؤية أسفلها" مع التعليل.

يقل وضوح الرؤية تدريجياً تبعاً لسمك الشرائح ، وذلك لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاه.



علل ؟ عدم رؤية الأسماك الموجودة بالقرب من قاع نهر النيل ، بالرغم من أن الماء وسط شفاف.

لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاه.



### انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

ينتقل الضوء في الأوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة ، يمكن التحكم في سُمكها كما يتضح من النشاط التالي :

#### نشاط ٢ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

##### المواد والأدوات المستخدمة :

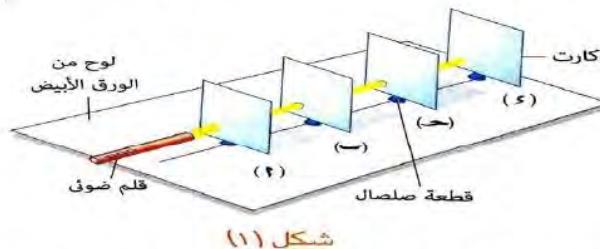
- قطع صلصال.
- كروت من الورق المقوى.
- قلم ضوئي.
- لوح من الورق الأبيض.

##### الخطوات :

- ١- اصنع ثقباً جانبياً في ثلاثة كروت بنفس الكيفية.
- ٢- ثبت الكروت الأربع بالصلصال على لوح الورق الأبيض ، بحيث :

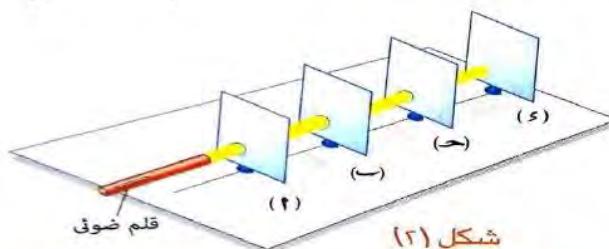
  - تكون الثقوب على استقامة واحدة.
  - يكون الكارت غير المثقوب في المؤخرة.

- ٣- وجه ضوء القلم الضوئي إلى ثقب الكارت (١) ثم سجل ملاحظاتك عما تراه على الكارت (٢)



شكل (١)

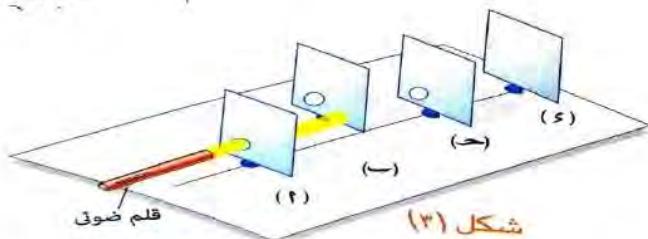
- تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الكارت (٢) كما بالشكل (٢).
- تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الكارت (٢) كما بالشكل (٢).



شكل (٢)

٥- حرك الكارت (ب) لليسار قليلاً.

- لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت (د) بينما تتكون على الكارت (ب) كما بالشكل (٣).



الاستنتاج :

ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة ، يمكن التحكم في سمكها.

### شدة الاستضاءة

للتعرف على مفهوم شدة الاستضاءة والعلاقة بينها وبين **بعد مصدر الضوء عن السطح** ،  
نجري النشاط التالي :

#### نشاط ٣

- مفهوم شدة الاستضاءة .
- العلاقة بين شدة استضاءة سطح وبين **بعد مصدر الضوء عنه** .

الخطوات :

- ١- قف على **بعد ١ متر** من سطح حائط في غرفة مظلمة ، ووجه ضوء مصباح جيب نحو سطح الحائط.
- ٢- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع زيادة المسافة بقدر **١ متر** في كل محاولة .



- ٣- سجل ملاحظاتك على العلاقة بين كل من مساحة البقعة المتكونة على الحائط وشدة استضاءتها وبعد مصدر الضوء عن الحائط.

الملاحظة :

تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الحائط وتقل شدة استضاءتها ، بزيادة **بعد مصدر الضوء عن الحائط** بالرغم من عدم تغير قوة إضاءة المصباح.

التفسير :

عند زيادة المسافة بين المصدر الضوئي والحائط ، تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح.

الاستنتاج :

تقل شدة استضاءة السطح ، بزيادة المسافة بينه وبين مصدر الضوء ، والعكس صحيح  
تبعاً لقانون التربيع العكسي في الضوء.

### قانون التربيع العكسي في الضوء :

تناسب شدة استضاءة سطح ما تناضباً عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

### شدة الاستضاءة :

هي كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.

## من النشاط السابق يتضح أن :



شدة الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة

$$\text{شدة الاستضاءة} \propto \frac{1}{\text{مربع المسافة}} \quad (f)$$

وتمثل العلاقة بينهما بالشكل البياني المقابل.

## " ملحوظة "

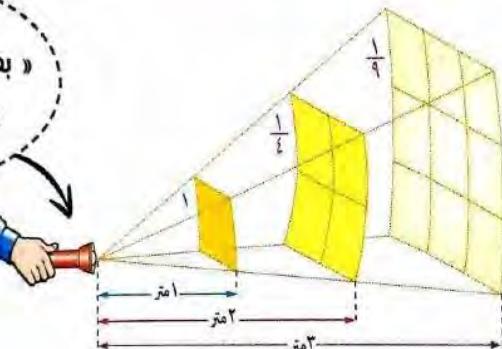
تتوقف شدة استضاءة سطح ما ، على عاملين هما :

١- قوة إضاءة المصدر الضوئي ( علاقة طردية ).

٢- مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح ( علاقة عكسية ).

## ماذا يحدث عند ...؟

« بفرض ثبات قوة إضاءة  
المصدر الضوئي »



## " لاطلاع فقط "

## تطبيق عددي :

$$\text{شدة الاستضاءة} = \frac{\text{كمية الإضاءة}}{\text{مربع المسافة}}$$

بفرض أن كمية الإضاءة = ٢ المسافة (f) = ١

$$\therefore f = 2$$

$$\therefore \text{شدة الاستضاءة} = \frac{1}{2 \times 2} = \frac{1}{4} \text{ وحدة}$$

$$\therefore f = 3$$

$$\therefore \text{شدة الاستضاءة} = \frac{1}{3 \times 3} = \frac{1}{9} \text{ وحدة}$$

$$\therefore f = 100$$

$$\therefore \text{شدة الاستضاءة} = \frac{1}{100 \times 100} = \frac{1}{10000} \text{ وحدة}$$

تقدر شدة استضاءة السطح

بوحدة ( اللومن / متر<sup>٢</sup> )

أو ما يعرف باللوكس Lux

١- زيادة المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما  
إلىضعف.تقل شدة استضاءة السطح إلى **الربع**.٢- زيادة المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما  
ثلاثة أمثالها.تقل شدة استضاءة السطح إلى **التسعة**.٣- نقص المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما  
إلى **النصف**.تزداد شدة استضاءة السطح إلى **أربعة أمثال قيمتها**.

# الأسئلة

## س ١ أكمل ما يأتي

- ١- ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة ..... يمكن التحكم في .....
- ٢- يتكون الضوء الأبيض من ..... ألوان تعرف بألوان .....
- ٣- من الأوساط الشفافة ..... بينما ..... من الأوساط المعتمة.
- ٤- شدة استضاءة سطح ما تتناسب ..... مع ..... بين السطح ومصدر الضوء.
- ٥- طاقة الفوتون = .....  $\times$  .....
- ٦- زيادة سمك الوسط ..... أو ..... يقلل من ..... الضوء خلاه.

## س ٢ اكتب المصطلح العلمي

- ١- الوسط الذي يسمح بنفاذ الضوء خلاه.
- ٢- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.
- ٣- المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.
- ٤- عالم اثبت أن الضوء يتكون من الطاقة.
- ٥- أكبر ألوان الطيف انحرافاً.
- ٦- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.
- ٧- يستخدم في تحليل الضوء الأبيض.

## س ٣ علل لما يأتي

- ١- لا نرى الأشياء خلف الزجاج المصنفر بوضوح.
- ٢- طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالي.
- ٣- تقل شدة استضاءة السطح بزيادة المسافة بين السطح ومصدر الضوء.
- ٤- عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.
- ٥- يعتبر جلد الإنسان وسط معتم.

٦- يمكن لموجات الضوء المرور من فتحات صغيرة.

٧- لا يسمح الخشب بمرور الضوء خلاه.

## س ٤ قارن بين كل من

١- الوسط الشفاف - الوسط شبه الشفاف - الوسط المعتم.

( من حيث نفاذية الضوء خلاه - ذكر مثال لكل وسط )

٢- الضوء الأحمر - الضوء البنفسجي ( من حيث الطول الموجي - التردد - الانحراف ).

## س ٥ ماذا يحدث عند

١- سقوط ضوء أبيض على الوجه الامامي لقرص مدمج (CD).

٢- وضع شريحة من كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية.

٣- نقص المسافة بين مصدر ضوئي ما وسطح معتم من ١٠ متر إلى ٥ متر.

٤- وضع ماصة في زجاجة شفافة بها لبن وأخرى في زجاجة بها ماء.

## س ٦ استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقي الكلمات

١- أخضر - أحمر - أبيض - نيلي.

٢- عسل أسود - خشب - جلد - عسل أبيض.

٣- زجاج شفاف - ماء نقى - هواء - زجاج مصنفر.

## س ٧ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

- ١- موجات الضوء .....  
(ميكانيكية مستعرضة / كهرومغناطيسية طولية / كهرومغناطيسية مستعرضة)
- ٢- جلد الإنسان من الأوساط المادية .....  
(الشفافة / المعتمة / نصف الشفافة)
- ٣- طاقة فوتون الضوء الأخضر ..... طاقة فوتون الضوء الأصفر.  
(أكبر من / تساوي / أقل من)
- ٤- لا يستطيع الضوء النفاذ خلال .....  
(الهواء / الماء النقي / الفلين / الزجاج المصنفر)
- ٥- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على .....  
(سطح الماء / حائط / منشور ثلاثي زجاجي / حائل أبيض)
- ٦- يسير الضوء في خطوط .....  
(حلزونية / دائيرية / مستقيمة / منحنية / شبه دائيرية)
- ٧- يعتبر ..... من الأوساط الشفافة التي تسمح بنفاذ الضوء خلاله.  
(الزجاج المصنفر / الماء / العسل الأسود / ورقة الشجر)
- ٨- أثبت العالم ..... أن موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة.  
(اسحق نيوتن / الحسن بن الهيثم / هيرتز / ماكس بلانك)

## س ٨ صوب ما تحته خط

- ١- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها بين ٣٥٠ : ٧٥٠ نانومتر.
- ٢- تقدر سرعة الضوء بالمساحة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.
- ٣- ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سرعتها.
- ٤- يعتبر جسم الإنسان من أمثلة الأجسام المصقوله.
- ٥- أثبت العالم بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طرديا مع سعة موجته.
- ٦- يعتبر الوسط الذي تُرى الأجسام الم موضوعة خلفه غير واضحة وسطأً معتماً.
- ٧- الضوء الأحمر ينحرف بالقرب من قاعدة المنشور.
- ٨- سرعة الضوء في الفراغ تساوي  $3 \times 10^8$  كم/س
- ٩- يعتبر الضوء الأبيض ضوء مركبا من تسعة ألوان.
- ١٠- طاقة الفوتون = متغير بلانك  $\times$  تردد الفوتون.

## س ٩ ما المقصود بكل من

- ١- سرعة الضوء.
- ٢- شدة الاستضاءة.
- ٣- قانون التربيع العكسي.

## انعكاس وانكسار الضوء

علمت من الدرس السابق :



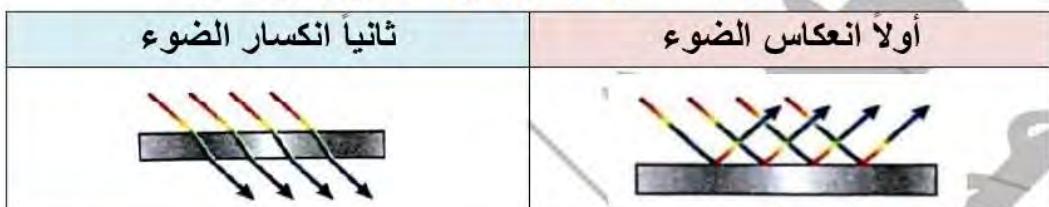
تكوين الظل

**الضوء** • يسير في خطوط مستقيمة. • لا ينفذ خلال الأجسام المعتمة.  
لذا عند سقوط الأشعة الضوئية على جسم معتم ، فإنها لا تنفذ خلاه ، فت تكون خلفه منطقة مظلمة بنفس هيئته تعرف بظل الجسم.

عل ؟ تكون ظلال للأجسام المعتمة.

لأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة ، لا ينفذ خلال الأجسام المعتمة.

ترتبط دراسة الضوء بمفهومين أساسين ، وهما :



انعكاس الضوء

## أولاً انعكاس الضوء

نلاحظ تكون صور مقلوبة للأشجار والمباني والسيارات على الطريق عند سقوط الأمطار أو على سطح ماء ساكن ، وتفسر تلك المشاهدات بحدوث ظاهرة انعكاس الضوء.

**انعكاس الضوء** : ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحاً عاكساً.

لدراسة انعكاس الضوء يلزم التعرف على بعض المفاهيم المرتبطة به



**الشعاع الضوئي الساقط** هو خط مستقيم يمثل الحزمة الضوئية الساقطة على السطح العاكس ، ويلامسه عند نقطة السقوط.

**الشعاع الضوئي المنعكس** هو خط مستقيم يمثل الحزمة الضوئية المرتدة عن السطح العاكس ، ويلامسه عند نقطة السقوط.

**زاوية سقوط الشعاع الضوئي** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط

والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

**زاوية انعكاس الشعاع الضوئي** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس

والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

ما معنى أن ...

• **زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس**  $50^\circ$

أى أن

الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تساوى  $25^\circ$

الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تساوى  $50^\circ$

يخضع انعكاس الضوء لقانونين ، ويمكن تحقيقهما بإجراء النشاط التالي :

### نشاط ١ تحقيق قانون انعكاس الضوء

الأدوات المستخدمة :

- ورقة بيضاء.
- مرأة مستوية.
- مشبكى ورق.
- مسطرة.
- منقلة.
- دبوسين.

الخطوات :

١- ارسم خط أفقى (س ص) على الورقة البيضاء ليمثل السطح العاكس ، ثم ثبت المرأة المستوية عمودياً عليه باستخدام مشبكى الورق.

٢- أقم خط متقطع (ن م) عمودى على الخط (س ص) ليمثل العمود المقام.

٣- ارسم خط مستقيم مائل (م م) ليمثل الشعاع الضوئي الساقط ، ثم قس الزاوية (X) المحصورة بينه وبين العمود المقام (ن م) والتى تمثل زاوية السقوط.

٤- ثبت الدبوس (م) على الخط المستقيم (م م).

٥- انظر للجانب الآخر من المرأة وثبت الدبوس (م) بحيث يكون على استقامة صورة الدبوس (م) ثم ارفعه من بعد تحديد موضعه.

٦- ارسم خط مستقيم يمر بموضع الدبوس (م) ومده على استقامتة ليقابل السطح العاكس (س ص) عند النقطة (م) ليمثل الخط المستقيم (ب م) الشعاع الضوئي المنعكس.

#### الملاحظة

• زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

• تغير زاوية الانعكاس تبعاً لتغير زاوية السقوط بحيث تكون مساوية لها دائمأ.

#### الاستنتاج

يخضع الضوء في انعكاسه لقانونين ، يعرفا بقانوني انعكاس الضوء ، وهما :

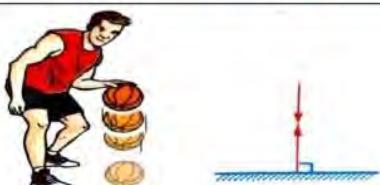
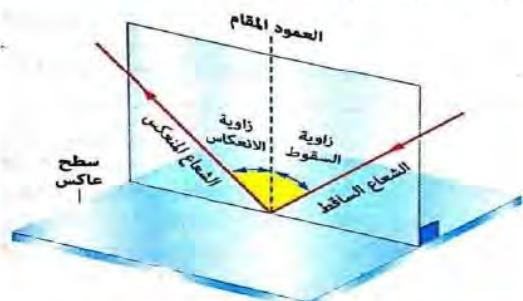
#### قانون انعكاس الضوء :

##### القانون الأول

**زاوية السقوط** = زاوية الانعكاس

##### القانون الثاني

الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد ، عمودى على السطح العاكس



ماذا يحدث عند ... ؟ سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس ، مع تعليق اجابتك.

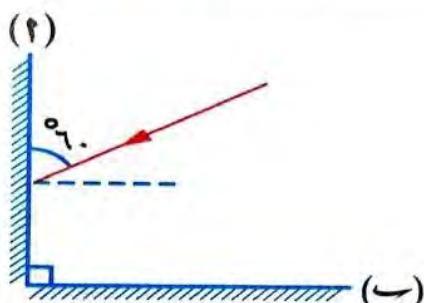
يرتد على نفسه ، لأن كلًا من زاويتي السقوط والانعكاس تساوى صفر

ما معنى قولنا ... ؟ **زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس تساوى صفر**

أى أن الشعاع الضوئي سقط عمودياً على السطح العاكس.

## مثال ١ أوجد قيمة زاوية السقوط و زاوية الانعكاس في الأشكال التالية :

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $60^\circ = 2 \div 120$	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $30^\circ = 60^\circ - 90^\circ$	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس صفر = صفر	زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $45^\circ = 45^\circ$



أداء ذاتي من الشكل المقابل ، أكمل :  
مسار الشعاع الضوئي الساقط على المرأة (١) بحيث ينعكس على المرأة (٢) ، ثم عين زاوية الانعكاس عن المرأة (٢).

الحل

$$\begin{aligned} \text{زاوية السقوط عن المرأة (١)} &= \dots \dots \dots \\ \text{زاوية السقوط عن المرأة (٢)} &= \dots \dots \dots \end{aligned}$$

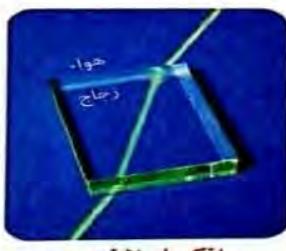
## أنواع انعكاس الضوء

يصنف الانعكاس في الضوء إلى نوعين ، هما :

الانعكاس غير المنتظم	الانعكاس المنتظم
الانعكاس غير المنتظم : هو ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات ، عند سقوطها على سطح خشن.	الانعكاس المنتظم : هو ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد ، عند سقوطها على سطح مصقول.
<b>الشكل التوضيحي</b>	
<b>الأسطح التي يحدث عليها</b>	
<b>الأسطح الخشنة</b> ، مثل : <ul style="list-style-type: none"> <li>• سطح ورقة شجر.</li> <li>• چاكت من الصوف.</li> <li>• قطعة من الجلد.</li> </ul>	<b>الأسطح المصقوله</b> ، مثل : <ul style="list-style-type: none"> <li>• سطح المرأة المستوية.</li> <li>• لوح من الاستانلس.</li> <li>• شريحة مستوية من رقائق الألومينيوم (الفويل).</li> </ul>
<b>انطباق قانوني انعكاس الضوء عليه</b>	
ينطبقا	ينطبقا
ماذا يحدث عند .... ?	علل ؟
سقوط الأشعة الضوئية على الأسطح الخشنة. تنعكس الأشعة بشكل غير منتظم في عدة اتجاهات.	تعمل أسطح المعادن المصقوله كمرايا. لأن الأشعة الضوئية الساقطة على سطحها تنعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد.

**"للاطلاع فقط"**

المرأة النظيفة سطحها يعكس الضوء بشكل منتظم ، لذا لا يرى سطحها اللامع النظيف ، على عكس المرأة المتسخة التي يعكس سطحها الضوء بشكل غير منتظم فيمكننا رؤية سطحها اللامع غير النظيف



- يتغير مسار برميل يتحرك بقوة دفع ثابتة عند **انتقاله** مائلاً من الأسفلت إلى الرمل ثم إلى الأسفلت مرة أخرى ، وذلك **نتيجة لاختلاف** سرعته في الوسطين.

وبنفس الكيفية

- يتغير مسار الشعاع الضوئي عند **انتقاله** مائلاً من وسط شفاف (الهواء) إلى وسط شفاف آخر (الزجاج) مختلف عنه في **الكثافة الضوئية**. وتعرف هذه الظاهرة باسم **انكسار الضوء**.

**الكثافة الضوئية** : هي قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.

**انكسار الضوء** : هو تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

### "ملحوظة"

تختلف **سرعة الضوء** من وسط لآخر تبعاً لاختلاف **الكثافة الضوئية** للوسط فكلما زادت الكثافة الضوئية للوسط تقل سرعة الضوء فيه ، والعكس صحيح "علاقة عكسية"

#### تطبيق

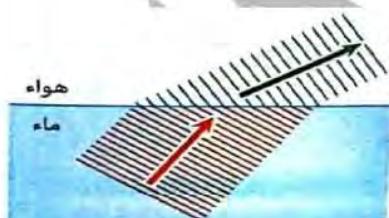
الهواء والماء والزجاج أمثلة لأوساط شفافة مختلفة في الكثافة الضوئية ، ويمكن ترتيبها **كالتالي** :

من حيث **الكثافة الضوئية** : الزجاج < الماء < الهواء.

من حيث **سرعة الضوء فيها** : الزجاج > الماء > الهواء.

#### على ؟

١- ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من **الهواء إلى الزجاج**.  
لاختلاف سرعة الضوء في الهواء عنها في الزجاج.



#### مفاهيم خاصة بانكسار الضوء

لدراسة عملية انكسار الضوء يلزم التعرف أولاً على بعض المفاهيم المرتبطة به :

##### زاوية السقوط

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

##### زاوية الخروج

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.

##### زاوية الانكسار

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

## ما معنى أن ...؟

زاوية خروج شعاع ضوئي  $30^\circ$ زاوية انكسار شعاع ضوئي  $45^\circ$ 

أى أن

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل تساوي  $30^\circ$

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تساوي  $45^\circ$

ويُمكن تحقيق عملية انكسار الضوء ، بإجراء النشاط التالي :

## نشاط ٢ تحقيق انكسار الضوء

الأدوات المستخدمة : • قطعة من الزجاج السميك على هيئة متوازي مستطيلات. • منقلة. • ورقة بيضاء. • قلم ليزر.

## الخطوات :

- ١- ضع متوازي المستطيلات على الورقة البيضاء وحدد محيطه بالقلم.
- ٢- أسقط شعاعاً مائلاً من قلم الليزر عند نقطة السقوط (٢) على أحد أوجه متوازي المستطيلات وحدد مساره بالقلم والمسطرة ليمثل الشعاع الضوئي الساقط.
- ٣- حدد مسار الشعاع الضوئي الخارج من نقطة الخروج (ب) على الوجه المقابل من متوازي المستطيلات.
- ٤- ارفع متوازي المستطيلات. وصل بين النقطتين (١) ، (ب) بخط مستقيم ليمثل الشعاع الضوئي المنكسر.
- ٥- ارسم عند كل من النقطتين (١) ، (ب) خط رأسى متقطع ليمثل العمود المقام.

## الملاحظة :

- يتغير مسار (ينكسر) الشعاع الضوئي الساقط عند انتقاله مائلاً من الهواء للزجاج أو من الزجاج للهواء.
- زاوية السقوط  $(60^\circ) \neq$  زاوية الانكسار  $(34.5^\circ)$ .
- زاوية السقوط  $(60^\circ) =$  زاوية الخروج  $(60^\circ)$ .
- الشعاع الضوئي الساقط يوازي الشعاع الضوئي الخارج.

## الاستنتاج :

تحدث ظاهرة انكسار الضوء عند انتقال الشعاع الضوئي مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

## معامل الانكسار المطلق للوسط

تعرف العلاقة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في أي وسط آخر باسم معامل الانكسار المطلق (ن) والذي يمكن تعريفه كالتالي :

معامل الانكسار المطلق : هو النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الوسط الشفاف.

$$\text{معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}}$$

## "للطابع فقط"

- لا توجد وحدة قياس لمعامل الانكسار المطلق لأنه عبارة عن نسبة بين سرعتين.
- معامل الانكسار النسبي لوسط شفاف : هو النسبة بين معامل الانكسار المطلق له ومعامل الانكسار المطلق لوسط شفاف

## "ملحوظة"

سرعة الضوء في الهواء أكبر مما في أي وسط آخر وتنقل عند انتقاله إلى أي وسط شفاف آخر

علل؟

معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف دائمًا أكبر من الواحد الصحيح.  
لأن سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في أي وسط شفاف آخر.

ما معنى أن؟

معامل الانكسار المطلق للماء ١,٣٣  
أي ان النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الماء تساوى ١,٣٣

ويمكن حساب كل من التردد وعدد أسنان الترس وعدد دوراته والزمن ، كما يتضح مما يلى :

لحساب سرعة الضوء في الوسط	لحساب معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)
	

**مثال ٢** احسب معامل الانكسار المطلق للكحول الإيثيلي علماً بأن سرعة الضوء فيه  $2,2 \times 10^8$  م/ث  
الحل

$$\text{معامل الانكسار المطلق للكحول الإيثيلي} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الكحول الإيثيلي}} = \frac{810 \times 3}{810 \times 2,2} = 1,4 \text{ تقريراً.}$$

**مثال ٣** احسب سرعة الضوء في الزجاج ، اذا كانت سرعته في الهواء  $3 \times 10^8$  م/ث

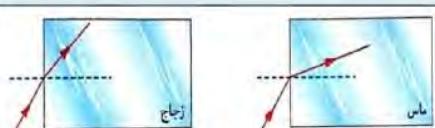
{ معامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ }

الحل

$$\text{سرعة الضوء في الزجاج} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{معامل الانكسار المطلق للزجاج}} = \frac{810 \times 3}{1,5} = 2 \times 10^8 \text{ م/ث}$$

**ملحوظة** الوسط الذي معامل انكساره المطلق كبير ، تكون :

- كثافة الضوئية كبيرة. (قرته على كسر " تغير مسار" الشعاع الضوئي المار فيه كبيرة ) .. علاقة طردية ..
- سرعة الضوء فيه صغيرة .. علاقة عكسية ..



**تطبيق** قدرة الماس على كسر الأشعة الضوئية أكبر من قدرة الزجاج **علل؟**  
لأن معامل الانكسار المطلق للماس أكبر من معامل الانكسار المطلق للزجاج.

مسار الأشعة الضوئية الساقطة على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية

• عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية ....

• عند انتقال شعاع ضوئي مائلًا من وسط **أقل** كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالزجاج إلى وسط **أكبر** كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء ....

• عند انتقال شعاع ضوئي مائلًا من وسط **أقل** كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء إلى وسط **أكبر** كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج ....

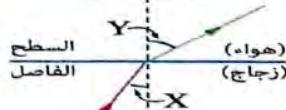
ما النتائج المترتبة على ذلك؟

ينفذ الشعاع الضوئي على استقامته دون ان يعني انكساراً



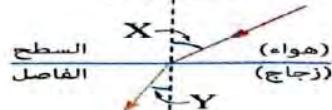
زاوية السقوط  
تساوي صفر

ينكسر الشعاع الضوئي **مبعداً عن العمود المقام** على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين



زاوية السقوط (X)  
أقل من زاوية الانكسار (Y)

ينكسر الشعاع الضوئي **مقرباً من العمود المقام** على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين



زاوية السقوط (X)  
أكبر من زاوية الانكسار (Y)

سقوط الشعاع الضوئي **مانلا** على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية (أي ان زاوية السقوط لا تساوي صفر).

ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء

### ١- رؤية الأجسام في غير أشكالها الطبيعية



◀ **عند النظر لجسم مغمور جزء منه في الماء - كالقلم - فإنه يبدو وكأنه مكسور ... علل ؟**

لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن الجزء المغمور في الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة الجسم.

### ٢- رؤية الأجسام في غير مواضعها الحقيقية



◀ **عند النظر لجسم مغمور كلي في الماء - كقطعة نقود - من أعلى أحد جوانب إناء زجاجي فإنه يبدو في موضع ظاهري مرتفعا قليلاً عن موضعه الحقيقي .. علل ؟**

لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم المغمور في الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام ، فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة المكونة لصورة الجسم.



### ملحوظة

**لتحديد الموضع الحقيقي لجسم مغمور كلياً في الماء النظر إليه رأسياً ( عمودياً على سطح الماء )**

### ٣- ظاهرة السراب



**ظاهرة السراب :** هي ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية ، وقت الظهيرة - خاصة في فصل الصيف - تظهر فيها الأجسام مقلوبة ، وكأنها على مسطح خيالي من المياه.



◀ **并不意味 ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة.**

لحدوث انعكاس وانكسار للضوء في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة.

# الأسئلة

## س ١ أكمل ما يأتي

- ١- في الانعكاس المنتظم ترتد الأشعة الضوئية في ..... عندما تسقط على .....
- ٢- ينعكس الضوء بحيث تكون زاوية ..... = زاوية .....
- ٣- عند النظر لقطعة نقود معدنية في كوب به ماء يكون موضعها ..... منخفضاً ..... عن موضعها .....
- ٤- النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية الانعكاس تساوي .....
- ٥- تحدث ظاهرة السراب في وقت ..... في المناطق .....
- ٦- يصنف الانعكاس إلى نوعين هما ..... و .....
- ٧- ورق الشجر والجلد من الأسطح التي يحدث عليها انعكاساً ..... بينما الأسطح المصقوله يحدث عليها انعكاساً .....
- ٨- يسير الضوء في خطوط ..... ولا ..... الأجسام المعتمة.

## س ٢ اكتب المصطلح العلمي

- ١- ارتداد الموجات الضوئية إلى نفس الوسط الصادر منه عندما تقابل سطحاً عاكساً.
- ٢- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في أي وسط شفاف آخر.
- ٣- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.
- ٤- ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن.
- ٥- قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.
- ٦- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- ٧- زاوية سقوط شعاع ضوئي تساوي زاوية انعكاسه.
- ٨- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكـس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- ٩- ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية وقت الظهيرة تظهر فيها الأجسام مقلوبة وكأنها على مسطح خيالي من المياه.
- ١٠- تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

## س ٣ عَلَى لِمَ يَأْتِي

- ١- حدوث ظاهرة السراب.
- ٢- تبدو أرضية حمام السباحة أعلى من موضعه الحقيقي.
- ٣- معامل الانكسار المطلق لا ي وسط شفاف دائمًا أكبر من الواحد الصحيح.
- ٤- تكون ظلال للأجسام المعتمة.
- ٥- الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على سطح عاكس يرتد على نفسه.
- ٦- زاوية السقوط لا تساوي زاوية الانكسار دائمًا.
- ٧- ينكسر الشعاع الضوئي عند انتقاله مثلاً بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.
- ٨- لا ينكسر الشعاع الضوئي الذي يسقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية.

## س ٤ قارن بين كل من

١- الانعكاس المنتظم – الانعكاس غير المنتظم.

٢- انعكاس الضوء – انكسار الضوء.

١- سقوط الأشعة الضوئية على شنطة مصنوعة من الجلد.

٢- إضافة مادة إلى وسط شفاف تزيد من كثافته الضوئية.

٣- تغير سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى وسط شفاف آخر.

٤- انكسار الأشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور من جسم في الماء.

٥- حدوث انعكاس وانكسار للضوء في الصحراء وقت الظهيرة.

س ٦ اذكر مثلاً واحداً لكل من

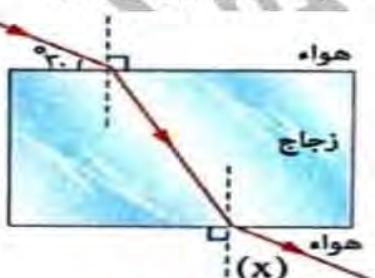
١- سطح يحدث عليه انعكاس منتظم للضوء.

٢- ظاهرة مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء.

٣- سطح يحدث انعكاس غير منتظم للضوء.

س ٧ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين

١- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس  $50^\circ$  فإن زاوية الانعكاس تساوى .....  
 (٤٠ / ٩٠ / ٥٠ / ١٢٠)



٢- من الشكل المقابل قيمة الزاوية (X)

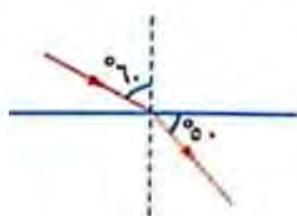
تساوي .....  
 (٤٨,٥ / ٣٤,٥ / ٦٠ / ٣٠)

٣- عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس فإن زاوية السقوط تساوى .....  
 (٦٠ / ٤٥ / صفر / ٩٠)

٤- يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف ..... الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة.

(تردد / سرعة / حجم / شدة)

٥- من الشكل المقابل النسبة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار تساوي .....  
 (٢ / ٣ / ٤ / ٥)



٦- يحدث على سطح ..... انعكاساً غير منتظم.

(البلاستيك / الجلد / الصوف / الاستانلس)

١- زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية  $50^\circ$

٢- معامل الانكسار المطلق للزجاج = ١,٥

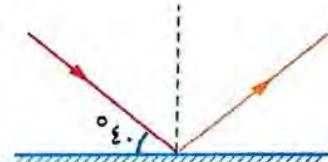
٣- زاوية خروج شعاع ضوئي  $60^\circ$

٤- زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس تساوي صفر.

٥- زاوية انكسار شعاع ضوئي  $34,5^\circ$

### س ٩ مسائل متنوعة

١- احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس ، علماً بأن سرعة الضوء فيها تساوى  $1,20 \times 10^8 \text{ م/ث}$



٢- من الشكل المقابل احسب قيمة :

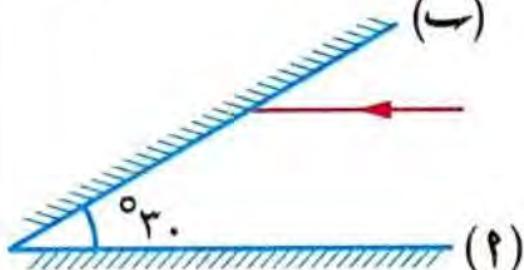
(أ) زاوية الانعكاس.

(ب) الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط

والشعاع الضوئي المنعكس ، إذا أصبحت الزاوية بين الشعاع الضوئي الساقط والمرأة  $20^\circ$

٣- احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا علمت أن معامل انكساره ١,٥

٤- في الشكل المقابل : (١) ، (ب) مرآتان مستويتان ، والشعاع الضوئي الساقط على المرأة (ب) موازيًا للمرأة (١) :



١- أكمل مسار الشعاع الضوئي حتى ينعكس عن المرأة (ب).

٢- كم تكون زاوية الانعكاس عن المرأة (ب).

٣- كم تكون زاوية السقوط على المرأة (١).

## نموذج رقم ١

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسيين :

١- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في .....

(الهواء / الماء / الخشب / الفراغ)

٢- طاقة الضوء البرتقالي أكبر من طاقة الضوء .....

(الأصفر / الأزرق / الأحمر / النيلي )

٣- يعتبر ..... من الأوساط الشفافة التي تسمح ب النفاذ الضوء خلالها.

(ورق الشجر / اللبن / الهواء / الجلد )

٤- إذا كانت المسافة الأفقية بين مركز التضاغط الثالث ومركز التضاغط الخامس عند

انتشار موجة ما يساوى ٢٠ متر ، فإن الطول الموجى يساوى .....

(٤٠ / ٢٠ / ١٠ / ٥ )

(درجة واحدة)

(ب) علل :

لا يسمع الإنسان موجات جهاز السونار عند عمل الفحوصات الطبية.

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤) درجات كل نقطة درجة

١- موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادى ، حيث يمكنها الانتشار في الفراغ.

٢- مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

٣- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.

٤- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات  $1\text{m}^2$  من السطح في الثانية الواحدة.

(درجة واحدة)

(ب) أديرت عجلة سافار بمعدل ٣٦٠ دورة في دقيقة ونصف وبملامسة الصفيحة المرنة

لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً ترددت ٤٠٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.



## نموذج رقم ٣

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسيين :

١- صوت الرجل ..... صوت المرأة.

(أعلى درجة / أعلى حدة / أكثر غلظة / أعلى طبقة )

٢- أثبت العالم ..... أن موجة الضوء عبارة عن فوتونات.

(نيوتن / الحسن بن الهيثم / ماكس بلانك / هيرتز )

٣- تتوقف النغمات التوافقية على ..... الصوت.

(تردد مصدر / طبيعة مصدر / بعد مصدر / قوة مصدر )

٤- كم سعة موجة من القمة الثانية إلى القاع الثالث في موجة مستعرضة؟ ..... (٨ / ٦ / ٥ / ٣ )

(درجة واحدة )

(ب) ماذا يحدث عند :

زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى ثلاثة أمثالها .. بالنسبة لشدة الصوت ..

## السؤال الثاني :

(٤) ضع علامة ( ✓ ) أو علامة ( ✗ ) أمام العبارات الآتية :

١- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها الموجي بين ٣٨٠ : ٧٠٠ متر.

٢- تتوقف درجة الصوت على سعة اهتزاز مصدره.

٣- سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد وتختلف من وسط لآخر.

٤- يسير الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط منحنية.

(درجة واحدة )

(ب) عند إدارة عجلة سافار باليد وملامسة أسنان أحد ترسوها بصفحة مرنة ، أصدرت نغمة

ترددتها ٢٤٠ هيرتز ، وكان عدد أسنان الترس ٣٠ سناً ، فما عدد دورات العجلة في الدقيقة.

نموذج رقم ٤

١٠

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- إذا قلت المسافة بين الأذن ومصدر الصوت إلى النصف ، فإن شدة الصوت المسموع

( تقل للنصف / تزداد للضعف / تزداد أربعة أمثال قيمتها / تظل كما هي )

٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي ، فإننا نشاهد الضوء ..... بين الضوء الأزرق والضوء الأصفر.

( البنفسجي / الأحمر / الأخضر / النيلى )

٣- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في .....

( الهواء / الماء / الخشب / الفراغ )

٤- المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين في الموجة تساوى .....

( ربع الطول الموجي / نصف الطول الموجي / الطول الموجي / ضعف الطول الموجي )

( درجة واحدة )

(ب) احسب سرعة انتشار موجة تقطع مسافة قدرها ٢٠ متر خلال زمن قدره ٤ ثانية.

السؤال الثاني :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :

الإجابة	(B)	(A)
(١) -١ (...)	(١) خاصية تميز بها الأذن بين الموجات الصوتية والضوئية.	١- سرعة الضوء
(٢) -٢ (...)	(٢) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- شدة الصوت
(٣) -٣ (...)	(٣) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الضعيفة والقوية.	٣- تردد الموجة
(٤) -٤ (...)	(٤) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٤- نوع الصوت
	(٥) المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.	
	(٦) عدد الموجات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة.	

( درجة واحدة )

(ب) ماذا يحدث عند : وضع شريحة كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية.

## نموذج رقم ٥

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسيين :

١- يُصدر الخفافش موجات .....

( فوق سمعية / دون سمعية / سمعية / مستعرضة )

٢- الضوء ..... أكبر ألوان الطيف ترددًا .

( البنفسجي / الأحمر / الأبيض / الأخضر )

٣- تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة اعتماداً على .....

( درجة الصوت / شدة الصوت / نوع الصوت / جميع ما سبق )

٤- جلد الإنسان من الأوساط المادية .....

( الشفافة / المغطمة / شبه الشفافة )

( درجة واحدة )

(ب) احسب : تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار ، عندما

تدار بسرعة ٩٦٠ دورة في دقيقتين ، علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سن.

## السؤال الثاني :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) استخرج الكلمة الشادة ثم اربط بين باقي الكلمات :

١- طول الموجة / سعة الموجة / تردد الموجة / ضغط الموجة .

٢- صوت شاكوش / صوت عصفور / صوت دراجة بخارية / صوت انفجار .

٣- أصفر / أبيض / بنفسجي / أخضر .

٤- ٢٥ هيرتز / ١٥ هيرتز / ١٠ هيرتز / ٥ هيرتز .

( درجة واحدة )

(ب) علل :

نام كلب الحراسة وإحدى أذنيها على الأرض .

## نموذج رقم ٦

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة (

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- لا يسمع الإنسان الأصوات الصادرة عن الدولفين التي ترددتها .....

(١٥ هيرتز / ٢٠٠ هيرتز / ٨٠ × ١٠ هيرتز / ١٥ × ١٠ هيرتز )

٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي ، يكون أقل ألوان الطيف انحرافاً الضوء .....

( البرتقالي / البنفسجي / الأزرق / الأحمر )

٣- عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما .....

( تقل قوة إضاءة المصدر / تزداد قوة إضاءة المصدر / تقل شدة استضاءة السطح / تزداد شدة استضاءة السطح )

٤- إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٣٠ سناً وتردد الصوت الناشئ عنه

٤٥ هيرتز فإنها تستغرق في عمل ١٥٠ دورة كاملة زمناً قدره ..... ثانية.

( ١٠ / ٥٠ / ١٠٠ )

( درجة واحدة )

(ب) بما تفسر : تقل شدة الاستضاءة إلى الرُّبع عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما إلى الضعف.

## السؤال الثاني :

(أ) صوب ما تحته خط :

(٤) درجات كل نقطة درجة (

١- سعة الموجة هو النسبة بين سرعة الموجة وترددتها.

٢- الموجات دون السمعية يتراوح ترددتها بين ٢٠ × ٢٠ هيرتز : ٢٠ × ١٠٣ هيرتز.

٣- سرعة الضوء في الفراغ تساوى ٢ × ١٠٨ كم/ث

٤- الديسيبل هو وحدة قياس شدة الصوت.

( درجة واحدة )

(ب) احسب : سرعة انتشار موجة ترددتها ٦٠ هيرتز وطولها الموجي ٥٠ سم

## نموذج رقم ٧

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

الدرجة /

١٠

## السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- الموجة الصوتية التي تقطع ٣٤٠٠ متر في ١٠ ثانية وترددتها ١٧٠ هيرتز يكون طولها الموجى ..... متر.

(٢٢ / ٢٠ / ٢١ / ٠٢)

٢- تُستخدم الموجات التي ترددتها ..... لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(أقل من ٢٠ هيرتز / أكبر من ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلوهرتز / أكبر من ٢٠ كيلوهرتز)

٣- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على .....

(سطح الماء / قرص مدمج / حائط / حائل أبيض)

٤- لا يستطيع الضوء النفاذ في .....

(الهواء / الفلين / الزجاج المصنفر / الماء النقى)

## (ب) ماذا يحدث عند :

نقص كل من تردد موجة وسرعة انتشارها إلى الربع " بالنسبة لطولها الموجى " .

## السؤال الثاني :

(أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

١- تتوقف شدة الصوت على سعة اهتزاز مصدره.

٢- يسير الضوء في الوسط المُعتم على هيئة خطوط مستقيمة.

٣- إذا قلت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٤ متر إلى ٢ متر فإن شدة الصوت تقل للربع.

٤- سرعة الموجة هي المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة.

## (ب) احسب :

الطول الموجى لموجة مستعرضة المسافة بين قمة وقاع متتاليين لها ٨ متر.

## نموذج رقم ٨

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

## السؤال الأول :

(٤ درجات كل نقطة درجة)

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسيين :

- الصوت الصادر عن اهتزاز وتر طوله ٢٠ سم يكون ..... من الصوت الصادر عن وتر طوله ٨٠ سم (أقوى / أغلظ / أضعف / أرفع)
- سرعة الضوء الأخضر في الهواء تساوى سرعة الضوء ..... فيه (الأصفر / البرتقالي / الأزرق / جميع ما سبق)
- لا تسمع الأصوات المصاحبة لهبوط العواصف التي تسبق سقوط الأمطار ، لأن تردداتها تكون أقل من ..... (٢٠ نانوهيرتز / ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلو هيرتز / ٢٠ ميجا هيرتز)
- إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة ١٠ سم ، فإن سعة هذه الموجة تساوى ..... (١٠ / ٢٠ / ١٠٠)

(درجة واحدة)

## (ب) علل :

تثبت اوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف.

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤ درجات كل نقطة درجة)

- الزمن اللازم لعمل موجة واحدة.
- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.
- موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ، ولا تنتشر في الفراغ.
- وسط يسمح ب النفاذ الضوء من خلاله ، فترى الأجسام من خلفه بوضوح.

(درجة واحدة)

## (ب) احسب :

الزمن الذي يستغرقه أحد تروس عجلة سافار في عمل ٩٠٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد أسنانه ٤٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ١٥٠ هيرتز.

السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- تميز أذن الإنسان الصوت الذي ترددت ..... هيرتز.

(١٠٠ / ٤٠٠ / ١٠٠ × ٣٠ / ١٠٠ × ٥٠ / ٣٠٠)

٢- يسرى الضوء في الفراغ مسافة  $3 \times 10^8$  متر خلال ..... ثانية.

(٤ / ٣ / ٢ / ١)

٣- تستخدم الموجات ..... في الكشف عن الألغام الأرضية.

( دون السمعية / السمعية / فوق السمعية / جميع ما سبق )

٤- تتوقف شدة الصوت على .....

( سعة الاهتزاز / كثافة مادة الوسط / اتجاه الرياح / جميع الإجابات صحيحة )

( درجة واحدة )

(ب) بم تفسر :

يمكن المقارنة بين كثافتي غازين بدلالة خاصية شدة الصوت.

السؤال الثاني :

(أ) اذكر وظيفة (أو أهمية) كل من :

١- موجات الراديو.

٢- عجلة سافار.

٣- الصندوق الرنان.

٤- المنشور الثلاثي.

(٤) درجات كل نقطة درجة )

( درجة واحدة )

(ب) احسب :

سرعة انتشار موجة صوتية ترددتها جسم ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي ١,٧ متر.

١٠

الدرجة /

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

نموذج رقم ١٠

**السؤال الأول :**

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- الصوت الذى تردد ٢٠٠ هيرتز ..... من الصوت الذى تردد ١٠٠ هيرتز.

(أغلى / أحد / أقوى / أضعف)

٢- تتراوح الأطوال الموجية للضوء المرئى بين ٣٨٠ : ٧٠٠

(كيلومتر / سنتيمتر / ميكرومتر / نانومتر )

٣- تردد النغمة التوافقية ..... تردد النغمة الأساسية.

(أكبر من / أقل من / يساوى / لا توجد علاقة )

٤- تعين سرعة انتشار موجة من العلاقة  $U = \dots$ 

(٢٧٤ / ٢٧٤ / ٢٧٤ / ٢٧٤)

(درجة واحدة)

(ب) ما النتائج المترتبة على :

هبوط الرياح فى نفس اتجاه انطلاق صوت صفاره القطار . بالنسبة لشدة الصوت المسموع .

**السؤال الثاني :**

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :

الإجابة	(B)	(A)
(١) -١ (...)	(١) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.	١- درجة الصوت
(٢) -٢ (...)	(٢) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- سرعة الموجة
(٣) -٣ (...)	(٣) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٣- سرعة الضوء
(٤) -٤ (...)	(٤) المسافة التى يقطعها الصوت فى الثانية الواحدة.	٤- شدة الصوت
	(٥) المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة.	

(درجة واحدة)

(ب) احسب :

الطول الموجى لموجة طولية المسافة بين مركز التضاغط الثانى ومركز التخلخل الخامس لها تساوى ٧ متر

## إجابة نموذج رقم ١

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤  
الصف الثاني الإعدادي

١٠

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسيين :

١- سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في .....

(الهواء / الماء / الخشب / الفراغ)

٢- طاقة الضوء البرتقالي أكبر من طاقة الضوء .....

(الأصفر / الأزرق / الأحمر / النيلي)

٣- يعتبر ..... من الأوساط الشفافة التي تسمح ببنفاذ الضوء خلالها.

(ورق الشجر / اللبن / الهواء / الجلد)

٤- إذا كانت المسافة الأفقية بين مركز التضاغط الثالث ومركز التضاغط الخامس عند انتشار موجة ما يساوى ٢٠ متر ، فإن الطول الموجى يساوى .....

(٤٠ / ٢٠ / ١٠ / ٥)

(درجة واحدة)

لا يسمع الإنسان موجات جهاز السونار عند عمل الفحوصات الطبية.

لأنها موجات فوق سمعية ، وأذن الإنسان لا تدرك الأصوات التي يزيد ترددتها عن ٢٠ كيلو هيرتز.

## السؤال الثاني :

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤) درجات كل نقطة درجة

١- موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادى ، حيث يمكنها الانتشار في الفراغ.

الموجات الكهرومغناطيسية

الصوت

الفوتونات

يؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

٣- كمات من الطاقة المكونة لموجة الضوء.

٤- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات ١م٢ من السطح في الثانية الواحدة.

شدة الاستضاءة

(درجة واحدة)

(ب) أديرت عجلة سافار بمعدل ٣٦٠ دورة في دقيقة ونصف وبملامسة الصفيحة المرنة

لأحد أسنان الترس أصدر صوتاً ترددت ٤٠٠ هيرتز ، احسب عدد أسنان الترس.

$$\bullet \text{الزمن بالثانية (ز)} = ٩٠ \text{ ثانية}$$

الحل

$$\bullet \text{عدد أسنان الترس (ن)} = \frac{\text{الزمن بالثانية (ز)} \times \text{التردد (ت)}}{\text{عدد الدورات (د)}} = \frac{٤٠٠ \times ٩٠}{٣٦٠} = ١٠٠ \text{ سن}$$

## إجابة نموذج رقم ٢

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الدرجة /

الصف الثاني الإعدادي

١٠

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختار الإجابة الصحيحة من بين القوسيين :

١ - ٤ مللي متر = ..... (٤ × ١٠٣ نانومتر / ٤ × ١٠٣ ميكرومتر / ٤ × ١٠٣ متر / جميع مسابق )

٢ - من النغمات الصوتية غير منتظمة التردد ..... (البيانو / الشوكة الرنانة / الدرجة البخارية / الناي )

٣ - تتناسب طاقة الفوتون تناسباً ..... (طريدياً مع ترددده / عكسياً مع سرعته / طريدياً مع طوله الموجي / عكسياً مع ترددده )

٤ - إذا كانت النسبة بين سرعتي موجتين متساويتين التردد (٢ : ٤) فإن النسبة بين الطول الموجي للموجتين ..... (١٢ : ٤ / ٢ : ٤ / ١ : ٢ / ٤ : ١ )

(ب) علل :

تستخدم الموجات فوق السمعية في تعقيم الماء واللبن والمواد الغذائية.

لقدرتها الفائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات.

## السؤال الثاني :

(أ) أكمل العبارات الآتية :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

١ - النغمة التوافقية أقل شدة وأعلى درجة من تلك التي للنغمة الأساسية.٢ - يتناسب تردد الموجة تناسباً عكسياً مع الزمن الدورى ، ويتناسب الطول الموجي تناسباً طريدياً مع سرعة الموجة.٣ - أقل ألوان الطيف تردد اللون الأحمر وأقلها طولاً موجياً اللون البنفسجي٤ - يستطيع الإنسان تمييز الأصوات التي يتراوح ترددتها بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز

(ب) احسب :

المسافة بين القمر والأرض بالكيلو متر ، إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس

على سطح القمر يصل إلى سطح الأرض بعد ١,٣ ث

الحل : سرعة الضوء (ع) =  $\frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}}$  :: المسافة (ف) = سرعة الضوء (ع) × الزمن (ز):: سرعة الضوء في الفراغ =  $3 \times 10^8 \text{ م/ث}$ :: المسافة بين القمر والأرض (ف) =  $3 \times 10^8 \times 1,3 \times 3,9 = 1,3 \times 3,9 \times 10^8 \text{ متر}$ // ::  $10^8 \times 3,9 = 3,9 \times 10^8 \text{ كم}$

## اجابة نموذج رقم ٣

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- صوت الرجل ..... صوت المرأة.

(أعلى درجة / أعلى حدة / أكثر غلظة / أعلى طبقة )

٢- أثبت العالم ..... أن موجة الضوء عبارة عن فوتونات.

(نيوتن / الحسن بن الهيثم / ماكس بلانك / هيرتز )

٣- تتوقف النغمات التوافقية على ..... الصوت.

(تردد مصدر / طبيعة مصدر / بعد مصدر / قوة مصدر )

٤- كم سعة موجة من القمة الثانية إلى القاع الثالث في موجة مستعرضة ؟ ..... (٨ / ٦ / ٥ / ٣ )

(درجة واحدة )

(ب) ماذا يحدث عند :

زيادة المسافة بين مصدر صوتي والأذن إلى ثلاثة أمثالها .. بالنسبة لشدة الصوت ..

تقل شدة الصوت إلى التسع.

## السؤال الثاني :

(أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

١- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها الموجي بين ٣٨٠ : ٧٠٠ متر. نانومتر (✗)

٢- تتوقف درجة الصوت على سعة اهتزاز مصدره.

٣- سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد وتختلف من وسط لآخر.

٤- يسير الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط منحنية.

(درجة واحدة )

(ب) عند إدارة عجلة سافار باليد وملامسة أسنان أحد ترسوها بصفحة مرنة ، أصدرت نغمة

ترددتها ٤٤٠ هيرتز ، وكان عدد أسنان الترس ٣٠ سناً ، فما عدد دورات العجلة في الدقيقة.

الحل

$$\bullet \text{ الزمن بالثانية (ز)} = ٦٠ \times ١ = ٦٠ \text{ ثانية}$$

$$\bullet \text{ عدد الدورات (د)} = \frac{\text{التردد (ت)} \times \text{الزمن بالثانية (ز)}}{\text{عدد أسنان الترس (ن)}} = \frac{٤٤٠ \times ٦٠}{٣٠} = ٤٨٠ \text{ دورة}$$

الـدـرـجـة /

امـتـحـانـ عـلـومـ شـهـرـ مـارـسـ ٢٠٢٤

١٠

الـصـفـ الثـانـىـ الإـعـدـادـىـ

إـجـابـةـ نـمـوذـجـ رقمـ ٤ـ

## الـسـؤـالـ الـأـوـلـ :

(٤) درـجـاتـ كـلـ نـقـطـةـ درـجـةـ (

(أ) اـخـتـرـ الـاجـابـةـ الصـحـيـحةـ مـنـ بـيـنـ الـقـوـسـيـنـ :

١ـ إـذـاـ قـلـتـ الـمـسـافـةـ بـيـنـ الـأـذـنـ وـمـصـدـرـ الصـوتـ إـلـىـ النـصـفـ ،ـ فـإـنـ شـدـةـ الصـوتـ الـمـسـمـوـعـ

( تـقـلـ للـنـصـفـ /ـ تـزـدـادـ لـلـضـعـفـ /ـ تـزـدـادـ أـرـبـعـةـ أـمـثـالـ قـيـمـتـهـ /ـ تـظـلـ كـمـاـ هـىـ )

٢ـ عـنـ تـحـلـيلـ الـضـوـءـ الـأـبـيـضـ بـوـاسـطـةـ الـمـنـشـورـ الـثـلـاثـيـ الـرـجـاجـيـ ،ـ فـإـنـاـ شـاهـدـ الـضـوـءـ بـيـنـ الـضـوـءـ الـأـزـرـقـ وـالـضـوـءـ الـأـصـفـ .

( الـبـنـفـسـجـىـ /ـ الـأـحـمـرـ /ـ الـأـخـضـرـ /ـ الـنـيـلـىـ )

٣ـ سـرـعـةـ الصـوتـ تـكـوـنـ أـكـبـرـ مـاـ يـمـكـنـ فـيـ

( الـهـوـاءـ /ـ الـمـاءـ /ـ الـخـشـبـ /ـ الـفـرـاغـ )

٤ـ الـمـسـافـةـ الـأـفـقـيـةـ بـيـنـ قـمـةـ وـقـاعـ مـتـالـيـنـ فـيـ الـمـوـجـةـ تـسـاـوـىـ

( رـبـعـ الـطـوـلـ الـمـوـجـىـ /ـ نـصـفـ الـطـوـلـ الـمـوـجـىـ /ـ الـطـوـلـ الـمـوـجـىـ /ـ ضـعـفـ الـطـوـلـ الـمـوـجـىـ )

( درـجـةـ وـاحـدـةـ )

(ب) اـحـسـبـ سـرـعـةـ اـنـتـشـارـ مـوـجـةـ تـقـطـعـ مـسـافـةـ قـدـرـهـ ٢٠ـ مـتـرـ خـلـالـ زـمـنـ قـدـرـهـ ٤ـ ثـانـيـةـ .

الـحـلـ

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{20}{4} = 5 \text{ م/ث}$$

## الـسـؤـالـ الثـانـىـ :

(٤) درـجـاتـ كـلـ نـقـطـةـ درـجـةـ (

(أ) اـخـتـرـ مـنـ الـعـمـودـ (A)ـ مـاـ يـنـاسـبـ الـعـمـودـ (B)ـ :

الـإـجـابـةـ	(B)	(A)
(١) - ١ (٥)	(١) خـاصـيـةـ تـمـيـزـ بـهـاـ الـأـذـنـ بـيـنـ الـمـوـجـاتـ الـصـوـتـيـةـ وـالـضـوـئـيـةـ .	١ـ سـرـعـةـ الـضـوـءـ
(٢) - ٢ (٣)	(٢) خـاصـيـةـ تـمـيـزـ بـهـاـ الـأـذـنـ بـيـنـ الـأـصـوـاتـ مـتـسـاوـيـةـ الـشـدـةـ وـالـدـرـجـةـ .	٢ـ شـدـةـ الـصـوـتـ
(٣) - ٣ (٦)	(٣) خـاصـيـةـ تـمـيـزـ بـهـاـ الـأـذـنـ بـيـنـ الـأـصـوـاتـ الـضـعـيفـةـ وـالـقـوـيـةـ .	٣ـ تـرـدـدـ الـمـوـجـةـ
(٤) - ٤ (٢)	(٤) خـاصـيـةـ تـمـيـزـ بـهـاـ الـأـذـنـ بـيـنـ الـأـصـوـاتـ الـحـادـةـ وـالـغـلـيـظـةـ .	٤ـ نـوـعـ الـصـوـتـ
	(٥) الـمـسـافـةـ الـتـيـ يـقـطـعـهـاـ الـضـوـءـ فـيـ الـثـانـيـةـ الـوـاحـدـةـ .	
	(٦) عـدـ الـمـوـجـاتـ الـكـامـلـةـ الـحـادـثـةـ فـيـ الـثـانـيـةـ الـوـاحـدـةـ .	

( درـجـةـ وـاحـدـةـ )

(ب) مـاـ يـحـدـثـ عـنـ :

وضعـ شـرـيـحةـ كـيـسـ بـلـاـسـتـيـكـ شـفـافـ عـلـىـ صـورـةـ فـوـتـوـغـرـافـيـةـ .

تـرـىـ الـصـورـةـ وـاـضـحـةـ .

## إجابة نموذج رقم ٥

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

## السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسيين :

١- يُصدر الخفافش موجات .....

( فوق سمعية / دون سمعية / سمعية / مستعرضة )

٢- الضوء ..... أكبر ألوان الطيف ترددًا.

( البنفسجي / الأحمر / الأبيض / الأخضر )

٣- تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة اعتماداً على .....

( درجة الصوت / شدة الصوت / نوع الصوت / جميع ما سبق )

٤- جلد الإنسان من الأوساط المادية .....

( الشفافة / المعتمة / شبه الشفافة )

( درجة واحدة )

(ب) احسب : تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار ، عندما تدار بسرعة ٩٦٠ دورة في دقيقتين ، علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سن.

الحل

$$\bullet \text{ الزمن بالثانية (ز)} = ٢ \times ٦٠ = ١٢٠ \text{ ثانية}$$

$$\bullet \text{ التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{٣٠ \times ٩٦٠}{١٢٠} = ٢٤٠ \text{ هيرتز}$$

## السؤال الثاني :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) استخرج الكلمة الشاذة ثم اربط بين باقي الكلمات :

١- طول الموجة / سعة الموجة / تردد الموجة / ضغط الموجة.

الباقي مفاهيم مرتبطة بخصائص الحركة الموجية

٢- صوت شاكوش / صوت عصفور / صوت دراجة بخارية / صوت انفجار. الباقي ضوضاء

٣- أصفر / أبيض / بنفسجي / أخضر. الباقي من ألوان الطيف

٤- ٢٥ هيرتز / ١٥ هيرتز / ١٠ هيرتز / ٥ هيرتز. الباقي موجات دون سمعية

( درجة واحدة )

(ب) علل :

نام كلاب الحراسة وإحدى أذنيها على الأرض.

لأن سرعة انتقال الصوت في الأجسام الصلبة (الأرض) تكون أكبر من سرعة انتقاله في الهواء

ما يُمكنها من سماع الصوت بشكل أسرع.

السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة (

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- لا يسمع الإنسان الأصوات الصادرة عن الدولفين التي ترددتها .....

(١٥ هيرتز / ٢٠٠ هيرتز /  $10 \times 80$  هيرتز /  $10 \times 10$  هيرتز )

٢- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي ، يكون أقل ألوان الطيف انحرافاً الضوء .....

( البرتقالي / البنفسجي / الأزرق / الأحمر )

٣- عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما .....

( تقل قوة إضاءة المصدر / تزداد قوة إضاءة المصدر / تقل شدة استضاءة السطح / تزداد شدة استضاءة السطح )

٤- إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٣٠ سناً وتردد الصوت الناشئ عنه

٤٥ هيرتز فإنها تستغرق في عمل ١٥٠ دورة كاملة زمناً قدره ..... ثانية.

( ١٥ / ١٠٠ / ٥٠ / ١٠٠ )

( درجة واحدة )

(ب) بما تفسر : تقل شدة الاستضاءة إلى الرُّبع عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما إلى الضعف.

لأن شدة الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح.

السؤال الثاني :

(٤) صوب ما تحته خط :

١- سعة الموجة هو النسبة بين سرعة الموجة وترددتها.٢- الموجات دون السمعية يتراوح ترددتها بين ٢٠ هيرتز :  $20 \times 10^3$  هيرتز . السمعية٣- سرعة الضوء في الفراغ تساوى  $2 \times 10^8$  كم/ث٤- الديسيبل هو وحدة قياس شدة الصوت.

( درجة واحدة )

(ب) احسب : سرعة انتشار موجة ترددتها ٦٠ هيرتز وطولها الموجي ٥٠ سم

الحل

$$ع = ت \times ل = ٦٠ \times \frac{٥٠}{١٠٠} = ٣٠ \text{ م/ث}$$

اجابة نموذج رقم ٧

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الإعدادي

١٠

الدرجة /

السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- الموجة الصوتية التي تقطع ٣٤٠٠ متر في ١٠ ثانية وترددتها ١٧٠ هيرتز يكون طولها الموجى ..... متر.

(٢٢ / ٢٠ / ٢١ / ٠٢)

٢- تُستخدم الموجات التي ترددتها ..... لتفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.

(أقل من ٢٠ هيرتز / أكبر من ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلوهرتز / أكبر من ٢٠ كيلوهرتز)

٣- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطه على .....

( سطح الماء / قرص مدمج / حانط / حائل أبيض )

٤- لا يستطيع الضوء النفاذ في .....

( الهواء / الفلين / الزجاج المصنفر / الماء النقى )

( درجة واحدة )

(ب) ماذا يحدث عند :

نقص كل من تردد موجة وسرعة انتشارها إلى الرابع " بالنسبة لطولها الموجى .

يظل الطول الموجى ثابتاً.

السؤال الثاني :

(أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات الآتية :

١- تتوقف شدة الصوت على سعة اهتزاز مصدره. (✓)

٢- يسير الضوء في الوسط المُعْتَم على هيئة خطوط مستقيمة. (✗)

٣- إذا قلت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٤ متر إلى ٢ متر فإن شدة الصوت تزداد أربعة أمثال قيمتها (✗)

٤- سرعة الموجة هي المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة. (✓)

( درجة واحدة )

(ب) احسب :

الطول الموجى لموجة مستعرضة المسافة بين قمة وقاع متتاليين لها ٨ متر.

الحل

$$\text{الطول الموجي} = 2 \times \text{المسافة الأفقية بين القمة والقاع المتتاليين} = 2 \times 8 = 16 \text{ متر}$$

اجابة نموذج رقم ٨

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الاعدادي

١٠

الدرجة /

السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسيين :

- الصوت الصادر عن اهتزاز وتر طوله ٢٠ سم يكون ..... من الصوت الصادر عن وتر طوله ٨٠ سم (أقوى / أغلظ / أضعف / أرفع)
- سرعة الضوء الأخضر في الهواء تساوى سرعة الضوء ..... فيه (الأصفر / البرتقالي / الأزرق / جميع ما سبق)
- لا تسمع الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التي تسبق سقوط الأمطار ، لأن تردداتها تكون أقل من ..... (٢٠ نانوهيرتز / ٢٠ هيرتز / ٢٠ كيلو هيرتز / ٢٠ ميجا هيرتز)
- إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة ١٠ سم ، فإن سعة هذه الموجة تساوى ..... (٥ / ٢٠ / ١٠ / ١٠٠)

(درجة واحدة)

(ب) علل :

تثبت اوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف.

لأن الصندوق الخشبي الأجوف يعمل على مساحة زيادة مساحة السطح المهتز عند اهتزاز الأوتار وبالتالي زيادة شدة الصوت.

السؤال الثاني :

(أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية : (٤ درجات كل نقطة درجة)

- الزمن الدورى للموجة
- النقطة المركبة
- الموارد الميكانيكية
- وسط يسمح ب النفاذ الضوء من خلاله ، فترى الأجسام من خلفه بوضوح. الوسط الشفاف

(درجة واحدة)

الزمن الذي يستغرقه أحد تروس عجلة سافار في عمل ٩٠٠ دورة كاملة ، إذا كان عدد أسنانه ٤٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ١٥٠ هيرتز.

الحل

$$\text{الزمن (ز)} = \frac{\text{عدد أسنان الترس (ن)} \times \text{عدد الدورات (د)}}{\text{التردد (ت)}} = \frac{900 \times 40}{150} = 240 \text{ ثانية}$$

$$\text{الزمن بالدقيقة} = \frac{240}{60} = 4 \text{ دقيقة}$$

**السؤال الأول :**

(٤ درجات كل نقطة درجة)

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- تميز أذن الإنسان الصوت الذي ترددت ..... هيرتز.

$$(400 / 10 \times 30) / (10 \times 50) = 12 / 50$$

٢- يسرى الضوء في الفراغ مسافة  $3 \times 10^8$  متر خلال ..... ثانية.

$$(12 / 3 / 4) = 4 / 3$$

٣- تستخدم الموجات ..... في الكشف عن الألغام الأرضية.

(دون السمعية / السمعية / فوق السمعية / جميع ما سبق )

٤- تتوقف شدة الصوت على .....

(سعة الاهتزاز / كثافة مادة الوسط / اتجاه الرياح / جميع الإجابات صحيحة )

(درجة واحدة)

**(ب) بم تفسر :**

يمكن المقارنة بين كثافتي غازين بدلالة خاصية شدة الصوت.

لأن شدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذي ينتقل فيه والعكس صحيح.

**السؤال الثاني :**

(٤ درجات كل نقطة درجة)

(أ) اذكر وظيفة (أو أهمية) كل من :

يُستخدم في أجهزة الرادار.

١- موجات الراديو.

تُستخدم في تعين تردد نغمة مجهولة.

٢- عجلة سافار.

يُستخدم في زيادة شدة الصوت المسموع.

٣- الصندوق الرنان.

يُستخدم في تحليل الضوء الأبيض.

٤- المنشور الثلاثي.

(درجة واحدة)

**(ب) احسب :**

سرعة انتشار موجة صوتية ترددتها جسم ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى ١,٧ متر.

الحل

$$ع = ت \times ل = 200 \times 1,7 = 340 \text{ م/ث}$$

اجابة نموذج رقم ١٠

امتحان علوم شهر مارس ٢٠٢٤

الصف الثاني الاعدادي

١٠

الدرجة /

السؤال الأول :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- الصوت الذي تردد ٢٠٠ هيرتز ..... من الصوت الذي تردد ١٠٠ هيرتز.

(أغاظ / أحد / أقوى / أضعف )

٢- تتراوح الأطوال الموجية للضوء المرئي بين ٣٨٠ : ٧٠٠ .....

( كيلومتر / سنتيمتر / ميكرومتر / نانومتر )

٣- تردد النغمة التوافقية ..... تردد النغمة الأساسية.

( أكبر من / أقل من / يساوى / لا توجد علاقة )

٤- تعين سرعة انتشار موجة من العلاقة  $U = \dots$ (  $T = \frac{U}{L}$  /  $L = T \times U$  /  $T = L/U$  /  $L = U \times T$  )

( درجة واحدة )

(ب) ما النتائج المترتبة على :

هبوط الرياح في نفس اتجاه انطلاق صوت صفارة القطار " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ..

تزداد شدة صوت صفارة القطار.

السؤال الثاني :

(٤) درجات كل نقطة درجة )

(أ) اختر من العمود (A) ما يناسب العمود (B) :

الإجابة	(B)	(A)
١ - (٣)	(١) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.	١- درجة الصوت
٢ - (٥)	(٢) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات متساوية الشدة والدرجة.	٢- سرعة الموجة
٣ - (٤)	(٣) خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.	٣- سرعة الضوء
٤ - (١)	(٤) المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.	٤- شدة الصوت
	(٥) المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة.	

( درجة واحدة )

(ب) احسب :

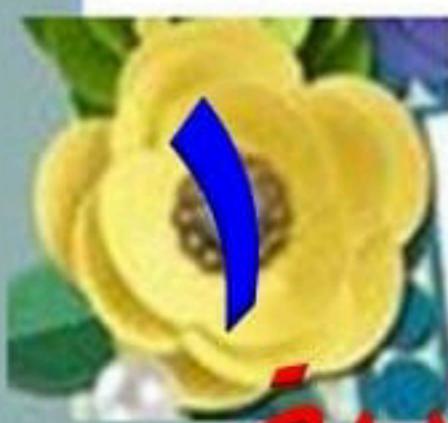
الطول الموجي لموجة طولية المسافة بين مركز التضاغط الثاني ومركز التخلخل الخامس لها تساوى ٧ متر

الحل

$$\text{الطول الموجي} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات}} = \frac{7}{3,0} = 2 \text{ متر}$$

## أكـلـ ما يـاتـيـ

- 1- زاوية ..... هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر و ..... من نقطة السقوط على السطح الفاصل .
- 2- يصنف انعكاس الضوء إلى نوعين هما ..... و .....
- 3- تتوقف ..... الصوت على التردد .
- 4- صوت المرأة يوصف بأنه ..... و صوت الرجل بأنه .....
- 5- ينشأ الصوت من ..... الأجسام المحدثة له و ..... عند توقفها .
- 6- ..... هي أصوات ذات ترددات ..... تستريح الأذن لسماعها .
- 7- أعلى ألوان الطيف ترددًا هو ..... وأقلها ترددًا هو .....
- 8- الماء من الأوساط المادية ..... بينما اللبن من الأوساط المادية .....
- 9- القانون الأول لانعكاس الضوء ينص على أن ..... = .....
- 10- عند انتقال شعاع ضوئي من الزجاج إلى الهواء فإنه ينكسر ..... العمود المقام بحيث تكون زاوية السقوط ..... زاوية الانكسار



11- يعتبر ..... أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي، وينتقل بسرعة قدرها .....  $\times 10^8$  م/ث في الفراغ.

12- يتكون الضوء الأبيض من ..... ألوان تعرف باسم .....

13- يسير الضوء في خطوط ..... ولا ينفذ في الأجسام .....

14- عند انتقال الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط آخر أقل كثافة فإن زاوية ..... تكون أكبر من زاوية .....

15- عند سقوط شعاع ضوئي على متوازي مستطيلات فإن زاوية السقوط تساوى زاوية ..... والشعاع الضوئي الساقط يوازي الشعاع الضوئي .....

16- أثبتت العالم ..... أن طاقة موجات الضوء مكونة من فوتونات.

17- عند سقوط الضوء على جسم معتم يتكون له ..... 1- تتناسب شدة استضاءة سطح ما تتناسبا ..... مع مربع ..... بين هذا السطح ومصدر الضوء.



## اختر الإجابة الصحيحة:

1- طاقة الفوتون = ثابت بلانك  $\times$  ..... شدة الفوتون

نوع الفوتون

سرعة الفوتون

تردد الفوتون

2- الكثافة الضوئية للماض ..... الكثافة

الضوئية للهواء .

أكبر من

أصغر من

تساوي

لا توجد إجابة صحيحة

3- عند انتقال شعاع الضوء مائلاً من وسط شفاف

لوسط آخر شفاف تتغير ..... و ..... سرعته

سرعته/تردد

سرعته/مساره

شدته/سرعته

سرعته/تردد

4- مصدر صوت تردد ٢٥٠٠٠ اهتزازة/ث، هذه

الموجات تسمى ..... سمعية

سمعية - فوق سمعية - تحت سمعية - مستعرضة

٥- إذا سقط شعاع ضوئي على جسم لامع بزاوية  $40^\circ$   
فإنه .....  
يُنعكس بزاوية  $40^\circ$

يُنعكس بزاوية  $50^\circ$

ينكسر

يرتد على نفسه

٦- ..... هو كمات من الطاقة

البروتون

الإلكترون

النيوترون

الفوتون

٧- الضوء عبارة عن موجات .....

ميكانيكية مستعرضة

كهرومغناطيسية طولية

كهرومغناطيسية مستعرضة

٨- جلد الإنسان من الأوساط المادية .....

الشفافة

المعتمة

شبه الشفافة



9- عند انتقال شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر مقترباً من العمود المقام ينكسر مبتعداً عن العمود المقام ينفذ على استقامته ينعكس على نفسه

10- أقل الألوان انحرافاً هو اللون ..... عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي.

البنفسجي  
الأحمر  
الأصفر  
الأزرق

11- تتناسب طاقة الفوتون تناسباً ..... طردياً مع ترددہ عكسياً مع ترددہ طردياً مع شدته طردياً مع شدته

12- تميز أذن الإنسان الصوت الذي ترددہ ..... ٥٠ كيلو هيرتز

٣٠ كيلو هيرتز  
٣٠٠ هيرتز  
٥ هيرتز



13- الموجة الصوتية التي تنتشر في الهواء بسرعة  
٣٣٠ م/ث وطولها الموجي ١,٠٠ متر يكون ترددتها.....

٣٣٠ كيلو هيرتز

٣٣٠٠ هيرتز

٣٣٢ كيلو هيرتز

٣٣٣ هيرتز

14- النغمة الحادة ..... التردد بينما

النغمة الغليظة ..... التردد .

عالية/ منخفضة

منخفضة/ عالية

معلومة/ مجهولة

متساوية/ مرتفعة

15- تفاصيل شدة الصوت بوحدة .....

الهيرتز

الديسيبل

وات/م٢

م/ث

16- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي  
الساقط والسطح العاكس  $30^\circ$  فإن زاوية الانعكاس  
تساوي .....

$0^\circ 60$  -  $0^\circ 15$

$0^\circ 90$  -  $0^\circ 30$



17- يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف .....  
الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة.

حجم  
شدة  
درجة  
سرعة

\*\*\*\*\*

### اكتب المصطلح العلمي:

- 1- جهاز يستخدم في تحليل الضوء الأبيض (.....)
- 2- موجات صوتية يقل ترددتها عن 20 هيرتز . (....)
- 3- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات ( $\text{م}^2$ ) من السطح في الثانية الواحدة. (.....)
- 4- نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة. (.....)
- 5- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في وسط شفاف آخر . (.....)
- 6- موجات صوتية تستخدم في الكشف عن عيوب الصناعة. (.....)
- 7- ضوء مركب من عدة ألوان وعددتها سبعة (....)
- 8- ارتداد الأشعة الضوئية إلى نفس الوسط عندما تقابل سطحًا عاكسًا. (.....)



9- ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن (.....)

10- كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء . (.....)

11- وسط مادي يسمح ببنفاذ جزء من الضوء ويتمتص الجزء الآخر . (.....)

12- خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة . (.....)

13- وحدة قياس شدة الضوضاء . (.....)

14- قدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية (.....)

15- تغيير مسار الأشعة الضوئية عند انتقالها من وسط شفاف لآخر شفاف مختلف عنده في الكثافة الضوئية . (.....)

\*\*\*\*\*



## اختر علامة (✓) أو (✗):

- 1- ترى الأجسام خلف الأوساط الشفافة غير واضحة تماماً.
- 2- درجة الصوت هي خاصية تفرق بها الأذن بين الأصوات القوية والضعيفة.
- 3- يزداد تردد عجلة سفار بزيادة سرعة دورانها.
- 4- شدة الصوت تتناسب عكسيًا مع مربع سعة الاهتزاز.
- 5- تقل شدة الاستضاءة لسطح ما إلى الربع عندما تزداد المسافة بينه وبين مصدر الضوء إلىضعف.
- 6- تشاهد الأسماك في غير أماكنها الحقيقية في أحواض السمك.
- 7- ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة.
- 8- النسبة بين تردد الضوء الأحمر إلى تردد الضوء البنفسجي أقل من الواحد الصحيح.
- 9- عند سقوط أشعة الضوء على سطح خشن تتعكس في اتجاه واحد.
- 10- عند سقوط الضوء على جسم معتم يتكون له ظل.
- 11- موجات الضوء المرئي يتراوح طولها الموجي بين 380 إلى 800 نانو متر.



12- طاقة الفوتون للضوء الأخضر أكبر من طاقة الفوتون للضوء البنفسجي.

13- ينتقل الصوت في الهواء على شكل كرات مركزها مصدر الصوت.

14- الصوت عبارة عن موجات كهرومغناطيسية.

15- من العوامل المؤثرة على شدة الصوت اتجاه الرياح.

16- الموجات دون السمعية ترددتها يزيد على 20 هيرتز

17- السراب ظاهرة طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء.

18- ينكسّر شعاع ضوء مقترباً من العمود عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج.

\*\*\*\*\*



## ماذا يحدث عند ..؟

- 1- سقوط شعاع ضوء أبيض على أحد أوجه منشور ثلاثي.
- 2- زيادة سرعة دوران الترس الملامس لصفحة مرنة في عجلة سافار.
- 3- نقص سعة الاهتزاز لمصدر صوتي للنصف.
- 4- زيادة تردد نغمة صوتية
- 5- سقوط ضوء أبيض على أحد أوجه المنشور الزجاجي الثلاثي
- 6- سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح مرآة مستوية.
- 7- سقوط أشعة ضوئية متوازية على سطح مصقول.
- 8- زيادة المسافة بين المصدر الضوئي وسطح ما للضعف.
- 9- زيادة كثافة الوسط المادي الذي ينتقل فيه الصوت (بالنسبة لشدة الصوت)
- 10- نقص طول الجزء المهتز من وتر العود
- 11- حدوث عدة انكسارات متتالية وانعكاس كل للضوء في الصحراء وقت الظهيرة

\*\*\*\*\*



## صوب صوب ما تحته خط:

- 1- النغمة الصادرة عن شوكة رنانة تسمى نغمة مركبة.
- 2- تستخدم الموجات دون السمعية في تعقيم المواد الغذائية.
- 3- النسبة بين سرعة الفوتون وتردداته تساوى مقداراً ثابتاً.
- 4- يتم تحليل الضوء الأبيض بواسطة المرآة.
- 5- الضوء الأبيض يتكون من 4 ألوان تسمى ألوان الطيف.
- 6- أثبت العالم ماكس بلانك أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع سعة موجته.
- 7- يرجع تكون ظل الجسم إلى أن الضوء ينفذ خلال الأجسام المعتمة.
- 8- أقل ألوان الطيف انحرافاً هو اللون البنفسجي.
- 9- تتوقف درجة الصوت على شدته.
- 10- عند دوران عجلة سافار بمعدل 120 دورة في الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر 100 اهيرتز وعدد أنسان التروس ٣٠ سنة.
- 11- في الانعكاس غير المنتظم تنعكس فيه الأشعة المتوازية في اتجاه واحد.
- 12- الشعاع الضوئي الساقط على سطح عاكس بزاوية  $45^\circ$  ينعكس بزاوية  $90^\circ$ .



## ما المقصود بـ....؟

- ١- الوسط المعتم
- ٢- نوع الصوت
- ٣- القانون الثاني لانعكاس الضوء.
- ٤- شدة الاستضاءة
- ٥- زاوية خروج شعاع ضوئي  $40^\circ$
- ٦- المسافة المقطوعة بواسطة الضوء في زمن قدره ثوانٍ تساوي  $15 \times 10^8$  متر.
- ٧- معامل الانكسار المطلق للزجاج ١.٥
- ٨- قانون التربيع العكسي في الضوء
- ٩- شدة الصوت عند نقطة
- ١٠- قانون التربيع العكسي للصوت
- ١١- معامل الانكسار المطلق للماء ١.٣٣
- ١٢- الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف

\*\*\*\*\*



- ١- يفضل الجلوس في الصفوف الأمامية على الصفوف الخلفية في قاعة المحاضرات.
- ٢- زاوية السقوط لا تساوى زاوية الانكسار دائمًا.
- ٣- رؤية السمكة في موضع أعلى من موضعها الحقيقي.
- ٤- عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.
- ٥- معامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف أكبر من الواحد الصحيح.
- ٦- يصل ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والمسافة الشاسعة.
- ٧- ضوء الشمس ضوء مركب
- ٨- الصوت المنتقل في الهواء يكون أقل شدة من الصوت المنتقل في غاز ثانى أكسيد الكربون.
- ٩- استخدام الموجات فوق السمعية في تعقيم اللبن.
- ١٠- حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة.
- ١١- الشعاع الضوئي الساقط عموديًا على سطح عاكس مصقول ينعكس على نفسه.



## مسائل حسابية:

- 1- إذا علمت أن مدى ترددات الأصوات التي يسمعها الإنسان من ٢٠ هيرتز : ٢٠٠٠٠ هيرتز، وكانت سرعة الصوت في الهواء  $340 \text{ m/s}$  فما الطول الموجي لأطول موجة صوتية يمكن للإنسان سماعها ؟
- 2- إذا كان عدد أسنان أحد ترسوس عجلة سافار ٢٥ سنًا ويدور ١٥٠ دورة في نصف دقيقة ليصدر نغمة معينة، فاحسب عدد أسنان ترس آخر يصدر نفس التردد، ويدور ٧٥ دورة في دقيقة ونصف.
- 3- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاعين الساقط والمنعكس  $120^\circ$  فاحسب:
  - (أ) زاوية السقوط.
  - (ب) الزاوية بين الشعاع الضوئي المنعكس والسطح العاكس.
- 4- احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا كانت سرعته في الهواء  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ومعامل الانكسار المطلق للزجاج  $1.5$



5- إذا كانت سرعة دوران عجلة سافار التي تصدر نغمة تردد़ها  $400$  هيرتز هي  $600$  دورة / دقيقة، فاحسب عدد أَسنان الترس.

6- أَمواج صوتية ترددُها  $200$  هيرتز وطولها الموجي في الهواء  $1,7$  متر، احسب سرعة انتشار الموجات الصوتية في الهواء.

7- إذا كان عدد أَسنان الترس في عجلة سافار  $30$  سنًا ويدور  $16$  دورة في الثانية فاحسب:

(أ) تردد النغمة الصوتية الناتجة بالكيلو هيرتز.

(ب) سرعة الصوت الناتج إذا كان الطول الموجي  $0,25$  متر.

8- احسب الزمن الذي تستغرقه عجلة سافار في عمل  $300$  دورة كاملة إذا كان عدد أَسنان الترس  $60$  سنًا، وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس  $300$  هيرتز

9- احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس، علماً بأن سرعة الضوء فيها  $1,25 \times 10^8$  م/ث.



انظر إلى الشكل ثم أكمل:

1- (ا) اذكر الرقم الدال على كل من:

1- زاوية السقوط.

2- زاوية الانكسار.

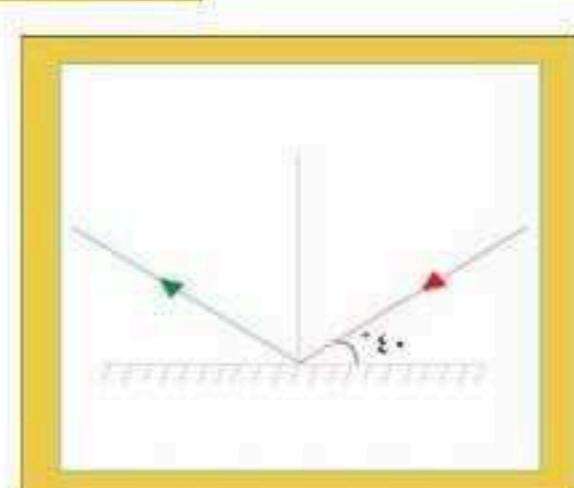
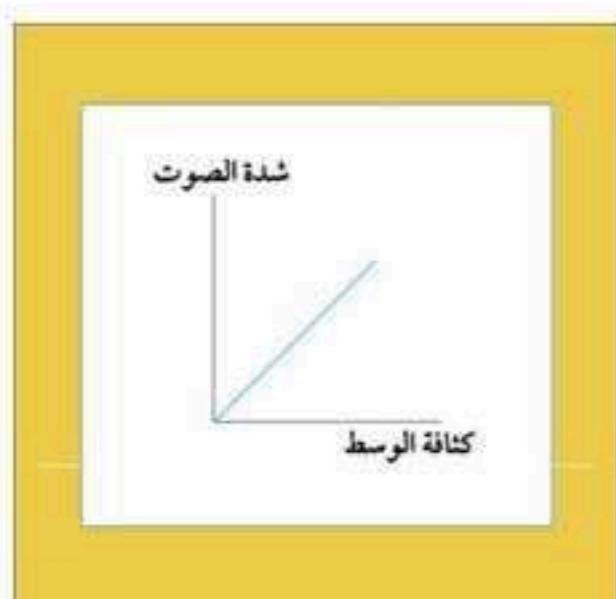
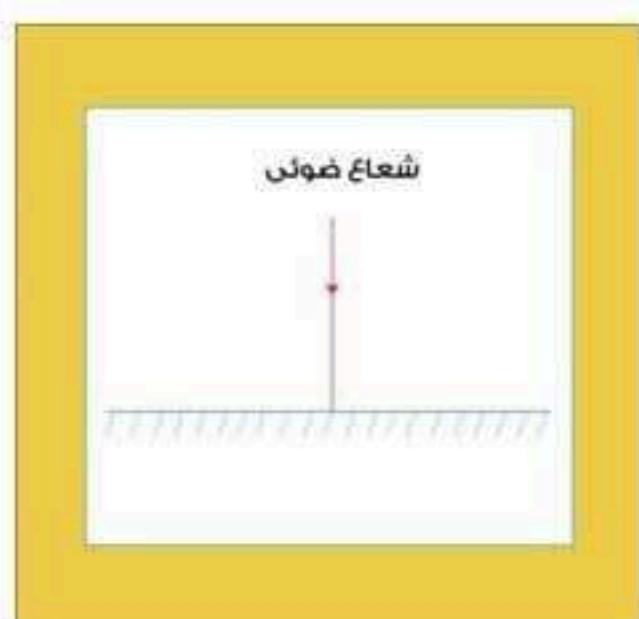
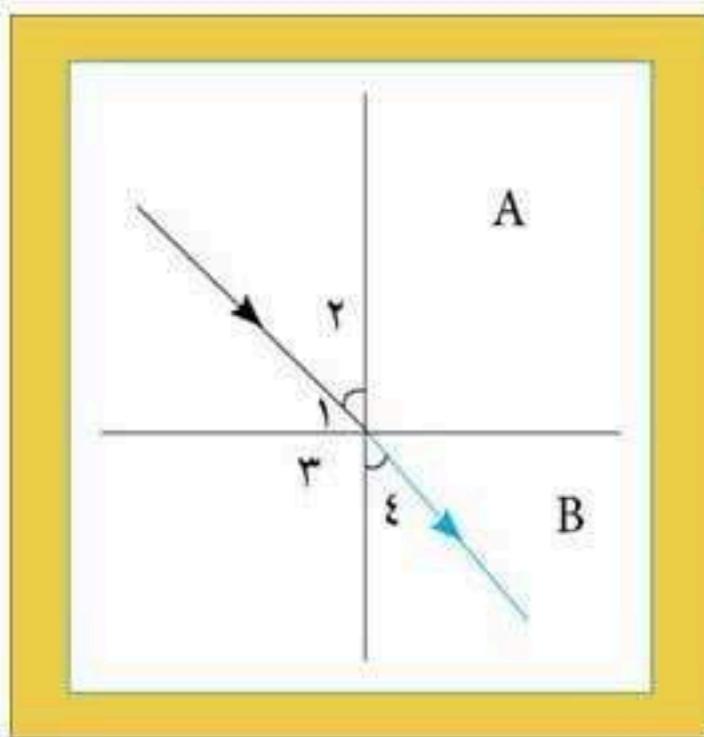
(ب) أي من الوسطين A, B أكبر كثافة ضوئية؟

2- احسب زاوية السقوط والانعكاس في الشكل المقابل.

3- علام يدل الشكل البياني الموضح؟

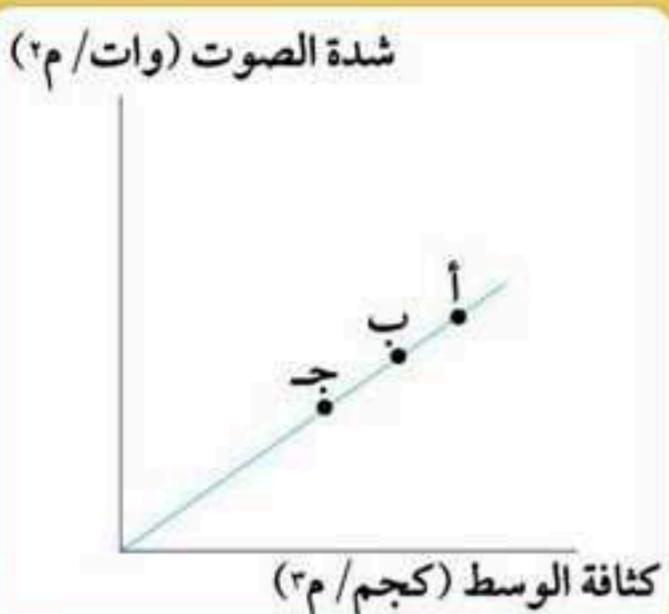
4- تبعاً للشكل المقابل تتناسب شدة الصوت ..... مع كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

5- احسب زاوية السقوط والانعكاس

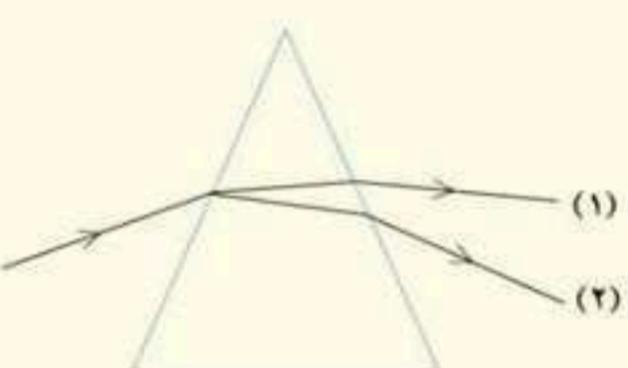


مع تجربة دليل التفوق للمرحلة الابتدائية

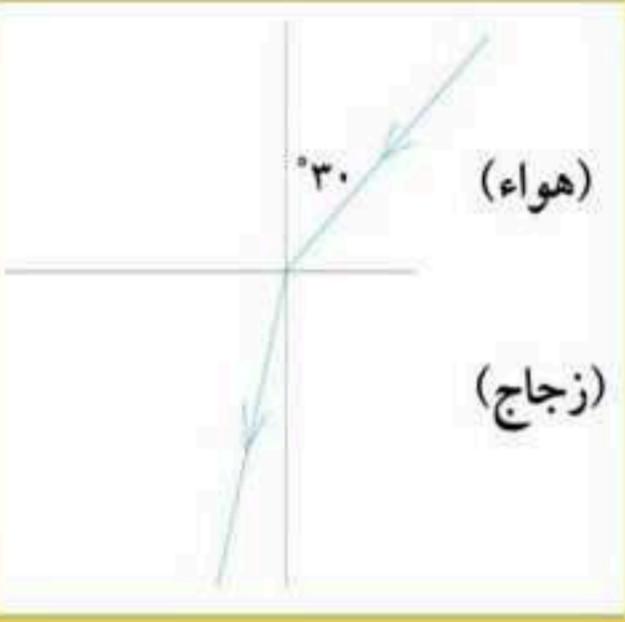
6- الشكل المقابل يعبر عن العلاقة بين شدة الصوت وكثافة الوسط، أي النقاط أقوى في شدة الصوت ؟ وأيهما أضعف ولماذا ؟



7- أي الأشعة تمثل اللون الأحمر ؟ وأي الأشعة تمثل اللون البنفسجي ؟ أيهما أكبر في الطاقة: فوتون الضوء الأحمر أم فوتون الضوء البنفسجي ؟ ولماذا ؟



8- في الشكل المقابل تكون النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية الانكسار هي .....



أكبر من واحد صحيح  
أقل من واحد صحيح  
تساوي الواحد الصحيح

ليس مما سبق

9- أ- ما الظاهرة التي يمثلها الشكل  
ب- ما الوقت التي تحدث فيه هذه الظاهرة.

ج- ما السبب في حدوث هذه الظاهرة.

## اسحب الإجابة الصحيحة وضعها في مكانها المناسب:

-1

الضوء البنفسجي

الضوء الأحمر

الأقرب لقاعدة المنشور

أقلها طاقة

أعلى الألوان طولاً موجياً

الأقرب لرأس المنشور

أعلاها طاقة

أقل الألوان طولاً موجياً

-2

انعكاس منظم

انعكاس غير منظم

ارتداد الأشعة في اتجاه واحد

سطح ورقة شجر

يحدث على الأسطح الخشنة

ارتداد الأشعة في عدة اتجاهات

سطح مرآة مستوية

يحدث على الأسطح المصفولة

-3

الضوضاء

النغمات الموسيقية

ذات ترددات غير منتظمة

الكمان والجيتار

ترتاح الأذن لسماعها

ذات ترددات منتظمة

الشاكوش والحفار

لا ترتاح الأذن لسماعها

.4

انكسار الضوء

انعكاس الضوء

ارتداد موجات الضوء إلى نفس الوسط زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

زاوية السقوط ≠ زاوية الانكسار

يحدث عندما يقابل الضوء سطحاً حاكساً

تغير مسار الضوء

## اذكر أهمية:

## ١- الموجات فوق السمعية في المجالات الطبية

## 2- عجلة سافار

# الاستدامة | اقتصاد

A decorative horizontal line consisting of six blue asterisks, each with a black outline and a slight gradient. The asterisks are evenly spaced and extend from the left edge of the frame to the right.



## أكمل ما يأتي :

- 1- الانكسار ، العمود المقام
- 2- انعكاس منتظم ، انعكاس غير منتظم
- 3- درجة حاد ، غليظ
- 4- اهتزاز ، ينقطع
- 5- النغمات الموسيقية ، منتظمة
- 6- البنفسجي ، الأحمر
- 7- الشفافة ، المعتمة
- 8- زاوية السقوط ، زاوية الانعكاس
- 9- مبتعداً عن ، أقل من
- 10- الضوء ، ٣ ، ١٠
- 11- سبعة ، ألوان الطيف
- 12- مستقيمة ، المعتمة
- 13- الانكسار ، السقوط
- 14- الخروج ، الخارج
- 15- ماكس بلانك
- 16- ظل
- 17- عكسياً ، المسافة



## اختر الإجابة الصحيحة:

- 1- تردد الفوتون
- 2- أكبر من
- 3- سرعته / مساره
- 4- فوق سمعية
- 5- ينعكس بزاوية  $40^\circ$
- 6- الفوتون
- 7- كهرومغناطيسية مستعرضة
- 8- المعتمة
- 9- ينكسر مقترباً من العمود المقام
- 10- الأحمر
- 11- طردياً مع تردده
- 12- ٣٠٠ هيرتز
- 13- ٣٣٠٠ هيرتز
- 14- عالية / منخفضة
- 15- وات / م<sup>٢</sup>
- 16- ٦٠°
- 17- سرعة



## اكتب المصطلح العلمي:

- 1- المنشور الثلاثي
- 2- موجات دون سمعية
- 3- شدة الاستضاءة
- 4- النغمات التوافقية
- 5- معامل الانكسار المطلق
- 6- موجات فوق سمعية
- 7- الضوء الأبيض
- 8- انعكاس الضوء
- 9- انعكاس غير منتظم
- 10- الفوتون
- 11- الوسط شبه الشفاف
- 12- درجة الصوت
- 13- الديسيبل
- 14- الكثافة الضوئية
- 15- انكسار الضوء

\*\*\*\*\*



اختر علامة (✓) أو (✗):

✗ -1

✗ -2

✓ -3

✗ -4

✓ -5

✓ -6

✓ -7

✓ -8

✗ -9

✓ -10

✗ -11

✗ -12

✓ -13

✗ -14

✓ -15

✗ -16

✓ -17

✓ -18



## ماذا يحدث عند ..؟

- ١- يتHall الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة.
- ٢- يزداد تردد الصوت
- ٣- تقل شدة الصوت إلى الربع.
- ٤- تزداد حدة الصوت ودرجته
- ٥- يتHall الضوء الأبيض إلى سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف المركب
- ٦- يرتد على نفسه
- ٧- تنعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد.
- ٨- تقل شدة الاستضاءة للربع
- ٩- تزداد شدة الصوت
- ١٠- يزداد تردد الصوت الناشئ عنه وتزداد حدة الصوت.
- ١١- يحدث ما يسمى «ظاهرة السراب»، وهي رؤية الأجسام مقلوبة على مسطح مائي خيالي.

\*\*\*\*\*



صوب صوب ما تحته خط:

1- أساسية

2- فوق السمعية

3- طاقة

4- المنشور الثلاثي

٧-٥

٦- تردد

٧- ينعكس

٨- الأحمر

٩- تردد

٥٠- ١٠

١١- المنتظم

٤٥- ١٢

\*\*\*\*\*



## ما المقصود بـ....؟

- 1- وسط لا يسمح ببنفاذ الضوء خلاله.
- 2- الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية في الدرجة والشدة.
- 3- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوىً أفقى واحد عمودي على السطح العاكس.
- 4- كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.
- 5- أى أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل تساوى  $40^{\circ}$ .
- 6- أى أن سرعة الضوء تساوى  $3 \times 10^8$  م/ث
- 7- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الزجاج تساوى  $1.5$
- 8- تتناسب شدة استضاءة السطح تناسباً عكسيّاً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.
- 9- كمية الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة في الثانية الواحدة.

١٠- تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تتناسبًا عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.

١١- أى أن النسبة بين سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الماء تساوى  $1.33$ .

١٢- أى أن الزجاج وسط ينفذ جزءاً من الضوء ويمتص الآخر.

\*\*\*\*\*

### ١- علل /

- ١- لأن شدة الصوت تقل كلما ابتعدنا عن مصدر الصوت.
- ٢- لحدوث انكسار للضوء نتيجة انتقاله من وسط شفاف آخر، فتكون زاوية السقوط أكبر أو أقل من زاوية الانكسار.
- ٣- لأن الأشعة الضوئية الصادرة عن السمكة تنكسر مبتعدة عن العمود المقام، فترى العين صورة السمكة على امتدادات الأشعة المنكسرة.
- ٤- لأن العسل الأسود وسط معتم لا يسمح بمرور الضوء خلاله.
- ٥- لأن سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في أي وسط شفاف آخر.
- ٦- لأن ضوء الشمس من الموجات الكهرومغناطيسية التي تنتشر في الفراغ بسرعة  $3 \times 10^8 \text{ م/س}$

7- لأنه يتكون من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف.

8- لأن شدة الصوت تتناسب طردياً مع كثافة الوسط، وكثافة غاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من كثافة الهواء.

9- لأن لها قدرة فائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات.

10- لحدوث مجموعة من الانكسارات المتتالية في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة، بالإضافة إلى حدوث انعكاس للضوء عند طبقة الهواء الأكثـر سخونـة التي تعلو سطح الأرض مباشرة.

11- لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكـاس = صفرـاً

\* \* \* \* \*



## مسائل حسابية:

1- أطول طول موجي هو أقل تردد الطول الموجي =  
سرعة الصوت / التردد =  $340 / 20 = 17$  متراً

2- التردد = (عدد الدورات / الزمن بالثواني)  $\times$  عدد الأسنان =  $(30 / 150) \times 25 = 125$  هيرتز  
عدد الأسنان = (الزمن / عدد الدورات)  $\times$  تردد الصوت =  $(150 / 75) \times 125 = 150$  سناً.

3- (أ)  $60^\circ$   
(ب)  $30^\circ$

4- سرعة الضوء في الزجاج = سرعة الضوء في الهواء /  
معامل الانكسار المطلق للزجاج  
 $= 3 \times 10^8 / 1.5$   
 $= 2 \times 10^8$  م/ث

5- عدد أسنان الترس (ن) = التردد  $\times$  الزمن بالثانية  
 $\div$  عدد الدورات  
 $= 60 \times 400 \div 600 = 40$  سن



$$7 - \text{سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي}$$

$$= 1,7 \times 200 =$$

$$= 340 \text{ م/ث}$$

$$8 - (a) \text{ التردد} =$$

$$\text{عدد الدورات} \times \text{عدد أسنان الترس} \div \text{الزمن بالثانية}$$

$$= 16 \times 30 \div 1 = 480 \text{ هيرتز}$$

$$\text{التردد بوحدة الكيلو هيرتز} = 480 \div 1000 =$$

$$= 0,48 \text{ كيلو هيرتز.}$$

$$(b) \text{ سرعة الموجة} = \text{التردد} \times \text{الطول الموجي}$$

$$= 480 \times 0,25 = 120 \text{ م/ث}$$

$$9 - \text{الزمن بالثوانى} =$$

$$(\text{عدد الدورات} \times \text{عدد الأسنان}) \div \text{التردد}$$

$$= (300 \times 60) \div 60 = 300 \text{ ثانية}$$

$$10 - \text{معامل الانكسار المطلق للماض} = \text{سرعة الضوء فى}$$

$$\text{الهواء} / \text{سرعته فى الماس} = 3 \times 10 \times 1,25 \div 1,25 \times 100 =$$

$$= 2,4$$



انظر إلى الشكل ثم أكمل:

1- رقم 2

رقم 4

الوسط A

2- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفرًا

3- قانون التربيع العكسي في الصوت حيث تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسبًا عكسيًا مع مربع بعدها عن مصدر الصوت.

4- طردیًا

5- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

${}^{\circ}90 - {}^{\circ}40 = {}^{\circ}50$

6- النقطة (f) أقوى في شدة الصوت و (g) أضعف في شدة الصوت، وذلك لأن شدة الصوت تتناسب طردیًا مع كثافة الوسط.

7- (1) الأحمر ، (2) البنفسجي

فوتون الضوء البنفسجي لأنها أقل في الطول الموجي وأعلى في التردد.

8- أكبر من واحد صحيح



٤- ظاهرة السراب.

ب- وقت الظهيرة خاصة في فصل الصيف.

ج- حدوث مجموعة من الانكسارات المتتالية في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة، بالإضافة إلى حدوث انعكاس كلي عند طبقة الهواء الأكثر سخونة التي تعلو سطح الأرض مباشرة.

\*\*\*\*\*

## اسحب الإجابة الصحيحة وضعها في مكانها المناسب:

- ١

الضوء البنفسجي

الضوء الأحمر

الأقرب لقاعدة المنشور

الأقرب لرأس المنشور

أقل الألوان طولاً موجياً

أعلى الألوان طولاً موجياً

أعلاها طاقة

أقلها طاقة

- ٢

انعكاس منظم

انعكاس غير منظم

ارتداد الأشعة في اتجاه واحد

ارتداد الأشعة في عدة اتجاهات

يحدث على الأسطح المصفوقة

يحدث على الأسطح الخشنة

سطح مرآة مستوية

سطح ورقه شعر



-3

### النغمات الموسيقية

ذات ترددات منتظمة

ترنات الأذن لسماعها

الكمان والجيتار

### الضوضاء

ذات ترددات غير منتظمة

لا ترناح الأذن لسماعها

الشاكوش والحفار

### انكسار الضوء

تغيير مسار الضوء

يحدث عند الانتقال بين وسطين شفافين

زاوية السقوط  $\neq$  زاوية الانكسار

### انعكاس الضوء

ارتداد موجات الضوء إلى نفس الوسط

يحدث عندما يقابل الضوء سطحًا عاكسًا

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

-2

٣٤

مع نجات دليل المعرفة للمرحلة الابتدائية

**اذكر أهمية:**

١- في المجالات الطبية: تستخدم في تفتيت حصوات الكلى والحالب ، وتشخيص تضخم غدة البروستاتا في الذكر ، ومدى تأثيرها على المثانة ، وكذلك الكشف عن الأورام السرطانية .

٢- تعين تردد (درجة) نغمة مجهولة

مع أطيب

الأمنيات لطلابنا

بأذن الله تعالى

٣٥

بع نجات دليل التقوى للمرحلة الاعدادية